

ARITMÉTICA PRÁCTICA

POR

JULIÁN MORÉ CUETO

Profesor de Enseñanza Superior de Colombia,
Inspector que fué de Instrucción Pública y actual Director General de Estadística Escolar, en la República de Guatemala.

José A. Molina

1895

TIPOGRAFIA NACIONAL—GUATEMALA, C. A.

A LOS SEÑORES

GENERAL JOSÉ MARÍA REINA BARRIOS

—Y—

LICENCIADO DON MANUEL CABRAL

Dedica el autor estas breves lecciones de Aritmética, como una demostración de aprecio y gratitud.

PRÓLOGO

El profesor señor Moré Cueto ha querido que se abra su tratado con unas cuantas palabras mías, y obsequiando sus deseos, que traduzco no más que como un generoso reconocimiento á la buena voluntad que ha inspirado siempre mis escritos sobre educación, he aceptado el encargo y acogido la honrá con gratitud.

Recto como procuro serlo siempre en mis juicios, sin que la razón quede abatida ante ninguna influencia ó compromiso que no radique en el sagrado de mis convicciones, he de ser franco al tratarse de las obras que, de vez en cuando, y, en algunos períodos, con mucha frecuencia ven la luz pública entre nosotros.

Muchas de tales obras no roconocen más objeto que el objeto exclusivo del mercantilismo y del lucro, de donde resulta que la ciencia sale maltrecha en sus principios, leyes y concepciones, y el cerebro del niño, indigesto con aquella monserga de falsedades, antiguallas y contrasentidos que vienen á componer la obra del inconsulto y engolosinado escritor. Y es observación que puede comprobarse: cuando el objeto especulativo es el único norte de los libros didácticos, cuando en la factura de ellos no se ponen á contribución la ciencia, el talento pedagógico, el culto puro del arte, el patriotismo; cuando en vez de las doctrinas de Spencer, Bain, Emerson, Maudsley, informan nuestro

caudal científico las viejas tinturas de Zabala, Avendaño, López Catalán y otros de la misma cepa, entonces, por más que el escritor sea toda una inteligencia y el representante más conspicuo de la civilización de su tiempo, la obra tiene que ser mala, porque ni responde á un ideal generoso ni en su texto entraña el alma de las nuevas ideas.

Por desgracia entre nosotros, ha tenido y tiene aún la rutina una fuerza de reacción incontrastable, y de aquí que á pesar de la propaganda apoyada por los gobiernos liberales, no ha sido posible desprendernos de las viejas ideas. No se cree que un niño sepa la geografía, la historia, la aritmética, cuando señala y explica el ecuador en el globo, cuando recita con aplicación de su propio intelecto un hecho, un suceso, cuando resuelve un problema de la vida diaria; sino cuando reducida su inteligencia á la triste esclavitud de una fórmula, que el escolástico presumido llama la *definición*, repite la dicha fórmula, cuyos conceptos vienen á quedar desmentidos ante la realidad de los hechos, ante el mundo de las cosas y de los fenómenos. Si en el desarrollo de la inteligencia, como dicen Stuart Mill y Sully aparece en primer término la percepción y en seguida las facultades reflexivas, eduquemos desde luego al niño en el conocimiento del mundo exterior, desarrollemos sus sentidos con las nociones de las cosas y sus propiedades, para dar lugar á continuación de un modo especial al desarrollo de su inteligencia con la noción precisa de las relaciones de causa y efecto, análisis y síntesis, inducciones,

deducciones y generalizaciones. *Nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu.*

Haciendo la crítica en otra ocasión de los sistemas clásicos de enseñanza, decía yo en una conferencia al tocarle su turno á la aritmética "á este propósito sólo me limito á recordaros que en aritmética se nos enseñaba magistralmente que ella es una parte de las matemáticas, de las cuales se nos decía su división en puras y mixtas; después, lo qué es número, y sus divisiones, y en seguida la eterna cantilena de sutilezas que sólo servían á atrofiar la inteligencia, impidiéndole la exploración positiva por el ancho campo de las transacciones y de los negocios. Hoy, se nos ha presentado esta ciencia como el verbo de la vida práctica desde que entraña una serie de principios que digeridos convenientemente robustecen el cerebro y habilitan al hombre para ser elemento activo en las sociedades modernas; la aritmética mental ha sido rezagada lastimosamente, cuando es ella la que liberta de esa carga soporífera que dan el lápiz y el papel en el agitado medio de los contratos, de las ventas y de las negociaciones."

Ahora bien, en el tratado de aritmética que hoy ve la luz pública se han llenado por su autor las exigencias pedagógicas y las que prescribe el amor á la ciencia, el cual ha de estar por encima de toda consideración de usura y de egoísmo. Está escrito con cuidado, y forma un compuesto en el que todas las partes guardan su verdadero lugar, de acuerdo con las leyes de la armonía, y de la concatenación lógica. Tiene por base

el conocimiento del camino que recorre la inteligencia del niño en el proceso de su desenvolvimiento, y si bien es cierto que si fuera mi propósito escribir una crítica de la obra, habría campo para establecer algunos defectos en los pormenores, por cuanto el ideal pedagógico alcanza ya un altísimo puesto mediante las investigaciones cada vez más empeñadas y fecundas de la ciencia educativa; si bien es cierto esto, también lo es, que hasta el presente rara vez ha salido de nuestras prensas una obra con las condiciones didácticas que aporta la del inteligente educador señor Moré Cueto. El ejemplo, fórmula de lo concreto, es un gran resorte en la enseñanza; pues bien, todas las operaciones aritméticas principian con un ejemplo, cuya inteligencia y comprensión lleva á la regla que por este procedimiento viene á comprenderse en todos sus alcances y á grabarse con toda eficacia en la memoria del escolar.

No se enseña, conforme á los sistemas estancadores de la inteligencia, para salir no más del apuro en los momentos del examen ó para satisfacer la vanidad del maestrillo presumido de sabio que cree haberlo hecho todo cuando el alumno ha llenado de cifras sin vida todo el encerado; debe de considerarse la escuela como trasunto del mundo de los cambios y de los negocios, y en este concepto, tiene que enseñarse para vivir en el agitado medio de lás sociedades, donde todos cual más cual menos somos compradores, negociantes, vendedores, banqueros, administradores, gerentes, industriales etc; desterrando las abstracciones sin sentido para los

fakires mendicantes que se han quedado contemplando á sus viejos ídolos.

Estas consideraciones han inducido al autor á presentar en el cuerpo de su trabajo gran variedad de asuntos y problemas que responden á las necesidades reales que han de satisfacerse con el aprendizaje y ejercicios de los diferentes cálculos numéricos.

En matemáticas, la novedad no puede encontrarse más que en la exposición, en el método, en la encarnación concreta y *ejemplificadora* de las verdades fundamentales. Hablo de tratados para la enseñanza. Y en este sentido, yo prefiero sin más trámite las obras inglesas y norteamericanas á las más valiosas de matemáticos españoles é hispanoamericanos, plagadas de interminables distingos y sutilezas que, si forjan teóricos de gabinete, no forman al sabio de nuestros días. Para mí vale mil veces más el COLBURN'S INTELLECTUAL ARITHMETIC, el libro más popular en los EE. UU., que todos los textos elementales de nuestros consagrados autores hispanos; y, tratándose de obras de curso superior, no encuentro con qué puedan compensar los Cardines, Cortázares y Picatostes, los muy subidos quilates, pongo por ejemplo, del Robinson's Mathematical Series, ó del Davies' Series.

Por que el profesor señor Moré Cueto ha puesto especial empeño en inspirarse en el procedimiento de aquellos autores, fuera de que el caudal de sus conoci mientos pedagógicos era ya un elemento bastante para dar cima á su tratado; por todo eso, no vacilo en abonarlo, ya que él ha tenido la para mí todavía no com-

prendida ocurrencia de que uno como yo, sin nombre ni antecedentes de ninguna especie, la presente al público, cuyos juicios serán el verdadero fallo de lo que pueda valer; pues que yo no tengo base de autoridad ni de luces para poder dar solidez al buen concepto que desde luego le adjudico, deseándole el éxito feliz que en justicia corresponde á los que escriben de todo corazón, y con lealtad á la alta causa de la enseñanza popular.

Guatemala, noviembre de 1895.

DOMINGO MORALES.

ÍNDICE

A LOS INSTITUTORES

He escrito esta obrita y la lanzo hoy al público sin pretensiones de ningún género.

Por eso hago presente á los profesores que se dignen leer este tratado, que estoy dispuesto á acoger las indicaciones razonadas que se me hagan, pues aspiro realmente á servir en la escala humilde de mis fuerzas, á la causa de la educación popular que para mí no reconoce fronteras.

J M C

José de A. Molina

ADVERTENCIAS AL MAESTRO

El sistema de enseñanza simultánea conviene ponerlo en práctica, durante los ejercicios, y se procederá del siguiente modo:

1º—El maestro escribirá el enunciado de cada cuestión en la pizarra grande, y después de varias preguntas que contribuyan á hacer que los educandos *atiendan, piensen y discurran*, se les proveerá de una pequeña pizarra, con su correspondiente *pizarrín*.

2º—Los niños copiarán los números del enunciado, y pasarán á resolver el punto, dando de antemano el profesor un término prudencial.

4º—Se hará que los escolares estén *suficientemente separados* unos de otros, para que no se copien los resultados.

4º—Transcurrido el término señalado, se designará á uno para que recoja los trabajos de sus *compañeros*, los que tendrán el *nombre y apellido* de cada niño. Estos trabajos se pondrán á *disposición* del maestro.

5º—Para ver si los *resultados obtenidos* son exactos, irá un niño al tablero y en alta voz dará nueva solución al problema. Esta *prueba final* servirá para hacer las *comparaciones y calificaciones* del caso.

EL AUTOR

ARITMÉTICA PRÁCTICA

DEFINICIONES

1 — **Unidad** es una cosa sola como *un hombre, un buey, una mariposa.*

2 — **Número** es una unidad ó una colección de unidades; como *un peso, ocho pesos.*

3 — **Número entero** es aquel que consta de unidades enteras; como *cuatro libros.*

4 — **Número concreto** es el que determina la especie de la unidad; como *seis ojos, cinco dientes.*

5 — **Número abstracto** es aquel cuya especie no se determina; como *dos, cinco, diez.*

6 — **Aritmética** es la ciencia de los números.

CAPÍTULO I

7 —

●	El número *uno*	se expresa con este signo	1
● ●	El número *dos*	" " " "	2
● ● ●	El número *tres*	" " " "	3
●● / ●●	El número *cuatro*	" " " "	4
●●● / ●●	El número *cinco*	" " " "	5
●●● / ●●●	El número *seis*	" " " "	6
●●●● / ●●●	El número *siete*	" " " "	7
●●●● / ●●●●	El número *ocho*	" " " "	8
●●●●● / ●●●●	El número *nueve*	" " " "	9

Hay otra *cifra ó guarismo* que se escribe 0 y se llama *cero;* nada vale por sí mismo, sólo sirve para dar valor á las otras, según su colocación.

8 — Ningún número mayor que 9 puede expresarse con un sólo signo ó guarismo, porque para esto es preciso ir repitiéndolos.

De modo, que el número *diez*, se expresa con la cifra 1 colocando dicha cifra á la izquierda de *cero*, así: 10

9 — Un procedimiento parecido hay que ejecutar para escribir *veinte, treinta, cuarenta, cincuenta, sesenta, setenta, ochenta, noventa,* de este modo:

20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90; poniendo 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 á la izquierda del cero, ni más ni menos que como se hizo para escribir 10.

10 — Los números comprendidos entre 10 y 20 se expresan poniendo la cifra 1 á la izquierda de cada una de las nueve cifras primeramente dichas, así:

11, once, 12, doce, 13, trece, 14, catorce, 15, quince, 16, diez y seis, 17 diez y siete. 18, diez y ocho, 19. diez y nueve

11 — De igual manera los números que lleguen hasta *cien* se escriben de este modo:

21, veintiuno,	34, treinta y cuatro,	58, cincuenta y ocho,	66, sesenta y seis,
77, setenta y siete,	88, ochenta y ocho,	90, noventa,	91, noventa y uno,
92, noventa y dos,	95, noventa y cinco,	98, noventa y ocho,	99. noventa y nueve.

12 — El número *cien* se expresa poniendo la cifra 1 á la izquierda de dos ceros, así: 100.

13 — Por la misma razón doscientos, trescientos, cuatrocientos, quinientos, seiscientos, setecientos, ochocientos, novecientos, se escriben como aquí se ve:

200,	300,	400,	500,	600,
doscientos,	trescientos.	cuatrocientos,	quinientos,	seiscientos
700,	800,	900.		
setecientos,	ochocientos,	novecientos.		

14 — Los otros números hasta *mil* se expresan poniendo otra cifra en lugar de una ó en lugar de cada uno de los dos ceros, así:

Cuatrocientos treinta y dos	432
Quinientos cincuenta y cinco	555
Ochocientos ochenta y dos	882
Novecientos cuarenta y nueve	949

15 — El *lugar* de una cifra en un número dado es el que ocupa con respecto á otros números; como por ejemplo, en el número 432, contando de la derecha hacia la izquierda, el 2 está colocado en el primer lugar, que es el de los valores que se llaman *unidades simples*, y al leerlo hay que decir *dos unidades simples.*

El 3 está en el segundo lugar, que es el de los valores diez veces mayores que se llaman *decenas*, esto es, un conjunto de diez unidades, y se lee *tres decenas.*

El 4 está ocupando el tercer lugar; representa valores diez veces mayores y estos valores de tercer lugar se llaman *centenas* ó lo que es lo mismo un conjunto de *cien unidades*, y al leerlo hay que decir *cuatro centenas.*

Aclararemos esto nuevamente por medio del siguiente ejemplo, que consta de seis cifras.

Sea el número *ciento veinte y tres mil cuatrocientos cincuenta y seis* (123.456.)

Partiendo de derecha á izquierda, nótese que el 6, ocupa el *primer* lugar que es el de las unidades simples; el 5, el *segundo* lugar que es el de las decenas; el 4, el *tercer* lugar que es el de las centenas; el 3, el *cuarto* lugar que es el de las unidades de millar, ó sea el conjunto de mil unidades; el 2, el *quinto* lugar que es el de las decenas de millar, ó sea un conjunto de diez mil unidades; y por último, el 1, que ocupa el sexto lugar que es el de las centenas de millar, es decir, un conjunto de cien mil unidades.

Por esto hemos dicho más arriba, que cada cifra siguiente va representando valores diez veces mayores que el que representa la cifra que va quedando atrás, contando de derecha á izquierda.

16 — Cada cifra ocupará siempre el lugar correspondiente al orden de unidades que representa.

17 — Para determinar el valor de un número cualquiera expresado por medio de caracteres ó signos, deben averiguarse dos cosas:

Primera — Cuántas unidades representa cada cifra.

Segunda — Qué orden se da á ellas, es decir, á cada una de las unidades que representa.

Por ejemplo, en 8, 80, 800, la cifra de la izquierda representa sólo ocho *unidades* del primer orden; en ochenta, ocho *unidades* del segundo orden ú ocho decenas; y en ochocientos, ocho unidades del tercer orden ó sean ocho centenas.

18 — La cifra 0 cuando se coloca en medio de otras cifras ocupa un lugar que de otro modo quedaría vacío.

En 208 el cero está ocupando el lugar que corresponde á las decenas simples.

19 — Así como escribimos números á la *izquierda* de las unidades, se escriben también á la *derecha*, y obedecen á la misma ley, es decir, que diez *unidades* de cualquier orden forman una del orden *inmediato superior*.

20 — De lo dicho se desprenden estos principios:

PRIMER PRINCIPIO. — Cada cifra tiene dos valores: uno absoluto y otro relativo. El primero, el que representa por sí, y el otro por razón del lugar que ocupa.

SEGUNDO PRINCIPIO. — El valor de una cifra será siempre el mismo aun cuando se escriban cuántos ceros se imaginen á su izquierda.

TERCER PRINCIPIO. — Toda cifra se hace diez, cien, mil etc., etc., veces mayor, poniendo uno, dos, tres, etc., ceros á su derecha; y viceversa, toda cifra se hace diez, cien, mil, etc., veces menor, suprimiendo uno, dos, tres, etc., ceros á su derecha.

21 — Este sistema tiene el nombre de SISTEMA DECIMAL, porque con sólo diez cifras se pueden representar todos los números que uno puede imaginar.

Como el hombre tiene diez dedos en las manos, opinan algunos, que de ahí se originó el sistema explicado, que también se llama DECENARIO.

CAPÍTULO II

TABLA DE NUMERACIÓN

22 — Por medio de esta tabla se comprenderá el método que se emplea para dividir las cifras en períodos ó en categorías, y el nombre que toman según el lugar que ocupan.

Centenas	Decenas	Unidades	Centenas	Decenas	Unidades	Centenas	Decenas	Unidades	Centenas	Decenas	Unidades	Centenas	Decenas	Unidades
1	2	3	4	5	3	7	8	9	0	3	2	1	4	5
5º período Billones			4º período Millares de Millón			3er. período de Millones			2º período de Millares			1er. período de Unidades		

Esta tabla podría continuar, agregándose unidades á los anteriores, y la serie sería infinita.

23 — Para facilitar la lectura de cualesquier cantidades, desde que pasan de tres cifras, hay que separarlas por *períodos ó categorías*, en los cuales deben figurar unidades, decenas y centenas.

En la primera división se pone un punto (arriba ó abajo), punto que se lee mil: en la segunda un 1, que se lee millón, en la tercera otro punto; en la cuarta un 2 que se lee billón, en la quinta otro punto; en la sexta un 3 que se lee trillón, etc., etc.

Todos estos períodos juntos que forman el número de la tabla, se leerán de este modo: ciento veinte y tres billones, cuatrocientos cincuenta y tres mil, setecientos

ochenta y nueve millones, treinta y dos mil ciento cuarenta y cinco.

$123_2453.789_1032.145$.

24 — Regla. *Para escribir en caracteres números compuestos, se comienza por la izquierda y se van colocando las cifras en el orden enunciado, ocupando con ceros los lugares donde no se enuncien cifras significativas.*

25 — Regla. *Para leer números compuestos escritos con caracteres, se comienza á separar las cifras de derecha á izquierda, en períodos de tres, enunciando el número de cada período.*

Se da principio á la lectura por la primera cifra de la izquierda, enunciando las unidades respectivas y la especie de ellas, de acuerdo con el lugar que ocupan.

26 — Ejercicios de numeración. Léanse los números siguientes:

1.)	9	15.)	14	29.)	48	43.)	30
2.)	8	16.)	13	30.)	47	44.)	20
3.)	7	17.)	12	31.)	46	45.)	10
4.)	6	18.)	11	32.)	45	46.)	100
5.)	5	19.)	33	33.)	44	47.)	200
6.)	4	20.)	32	34.)	43	48.)	300
7.)	3	21.)	31	35.)	42	49.)	400
8.)	2	22.)	30	36.)	41	50.)	500
9.)	1	23.)	35	37.)	50	51.)	600
10.)	19	24.)	36	38.)	60	52.)	700
11.)	18	25.)	39	39.)	70	53.)	800
12.)	17	26.)	38	40.)	80	54.)	900
13.)	16	27.)	37	41.)	90	55.)	1.000
14.)	15	28.)	49	42.)	40	56.)	2.000

57.)	3.000	69.)	1.004	80.)	80.000
58.)	4.000	70.)	1.003	81.)	90.000
59.)	5.000	71.)	1.002	82.)	$1_{1}000.000$
60.)	6.000	72.)	1.001	83.)	$2_{1}000.000$
61.)	7.000	73.)	10.000	84.)	$3_{1}000.000$
62.)	8.000	74.)	20.000	85.)	$4_{1}000.000$
63.)	9.000	75.)	30.000	86.)	$5_{1}000.000$
64.)	1.009	76.)	40.000	87.)	$6_{1}000.000$
65.)	1.008	77.)	50.000	88.)	$7_{1}000.000$
66.)	1.007	78.)	60.000	89.)	$8_{1}000.000$
67.)	1.006	79.)	70.000	90.)	$9_{1}000.000$
68.)	1.005				

NOTACION

27 — Escriba Ud. en cifras estos números:

91. Uno, dos, ocho, quince, cuarenta.
92. Veinte, treinta, hasta cien.
93. Trecientos, cuatrocientos, hasta mil.
94. Dos mil, tres mil, hasta cien mil.
95. Un millón, dos millones, tres millones, hasta cien millones.
96. Escriba un billón cuatrocientos mil.
97. Escriba cinco billones.

CAPÍTULO III

CIFRAS ROMANAS

28 — **La notación romana** es el arte de representar las cifras por medio de ciertas letras, así: I expresa uno, V cinco, X diez, L cincuenta, C ciento, D quinientos, M mil.

Con dichas letras combinadas de cierto modo, se expresan todos los números imaginables. (*)

Se emplean estas cifras en la muestra de los relojes, en la numeración de los capítulos y lecciones de los libros, etc.

TABLA

I	se lee	1
II	" "	2
III	" "	3
IV	" "	4
V	" "	5
VI	" "	6
VII	" "	7
VIII	" "	8
IX	" "	9
X	" "	10
XI	" "	11
XII	" "	12
XIII	" "	13
XIV	" "	14
XV	" "	15
XVI	" "	16

(*) Por medio de varios ejercicios el Maestro hará conocer á los alumnos, que este sistema sencillísimo está basado en lo siguiente:

1º Cuando se juntan dos letras iguales, como por ejemplo, CC siempre se suman. C + C = 100 + 100 = 200.

2º Un número escrito á la derecha de otro, mayor que él, se suma con el número que le sigue, como XI = 10 + 1 = 11, y si se escribe á la izquierda, entonces se sustrae de ese número que le sigue, como se ve aquí: IX = 10—1 = 9.

XVII	"	"	 17
XVIII	"	"	 18
XIX	"	"	 19
XX	"	"	 20
XXI	"	"	 21
XXII	"	"	 22
XXIII	"	"	 23
XXX	"	"	 30
XL	"	"	 40
L	"	"	 50
LX	"	"	 60
LXX	"	"	 70
LXXX	"	"	 80
XC	"	"	 90
C	"	"	 100
CI	"	"	 101
CC	"	"	 200
CCC	"	"	 300
CCCC	"	"	 400
D	"	"	 500
DC	"	"	 600
DCC	"	"	 700
DCCC	"	"	 800
DCCCC	"	"	 900
M	"	"	.... 1.000
MM	"	"	.... 2.000
MMMM	"	"	.... 4.000

EJERCICIOS. — Escríbanse las cifras siguientes, primero con números *arábigos* y después con números *romanos*.

1. Cuatro, seis, ocho, diez, veinte, treinta, cuarenta, cincuenta, setenta, noventa.

2. Cien, doscientos, trescientos, cuatrocientos, quinientos once, ochocientos, novecientos.

3. Un mil, dos mil, tres mil, cinco mil, ocho mil.

4. Cien mil, trescientos mil, un millón, dos millones, diez millones.

Leánse las siguientes cifras romanas:

X XX V I XXX M VII DC L D MM II C CC DCC MMM.

CAPÍTULO IV

ADICIÓN

29 — 1. Benjamín subió á un árbol. En una rama cogió dos frutas; en otra una, y en la otra más arriba tres. Cuántas frutas tiene por todo?

Como las frutas se quieren *juntar* en una sola cantidad, se dice así: $2+1+3=6$. Este procedimiento se llama *adición ó suma.*

30 — Adición ó suma es la reunión de dos ó más números de una misma especie en uno sólo.

31 — Las cantidades que se dan para sumar deben ser de una *misma especie.*

32 — A veces se suman cosas diferentes, pero hay que darles una común denominación. Ejemplo: 2 camisas, 3 pantalones, 5 chalecos; cuántas piezas son? Respuesta: 10 piezas.

33 — Hay un signo que indica la operación, y es este, + que se lee *más*.

34 — Otro signo también se necesita en la adición de los números, y son estas dos líneas horizontales y paralelas = que se leen *igual*. Se conoce también con el nombre de signo de *igualdad*.

Cuando se dijo 2+1+3=6 el signo = significa que 6 es el equivalente de los números 2+1+3.

35 — Los números que se dan para sumar se llaman *sumandos ó partidas*.

El resultado de la operación, *suma ó agregado*.

CALCULO ORAL

36 — 2. Celmira tiene 2 pañuelos; compra 4 y le regalan 5; cuántos ha reunido?

3. Cuánto son 3 piñas, 2 piñas y cinco más?

4. Cuánto son 4 trajes nuevos y 8 viejos?

5. Cuánto son 5 confites, 6 más y 8 más?

8. Si en una mesa hay 7 platos sanos y 4 rotos; cuántos platos habrá por todo?

9. Hay tres sacos con dinero. El uno tiene $8, el más pequeño tiene $2, y el mediano tiene $1, cuántos pesos habrá en los 3 sacos?

10. Felicia tiene 4 muñecas, María Teresa 3 y Guadalupe 4; cuántas muñecas tendrán estas niñitas?

11.)	4+4=?	16.)	9+1=?	21.)	3+3+3=?
12.)	5+2=?	17.)	6+7=?	22.)	1+2+1=?
13.)	7+1=?	18.)	7+4=?	23.)	5+1+4=?
14.)	8+2=?	19.)	8+4=?	24.)	6+2+4=?
15.)	6+3=?	20.)	5+5=?	25.)	7+1+1=?

26.)	2+3+4+1=?	31.)	6+7+7+2=?
27.)	3+1+2+5=?	32.)	8+1+7+1=?
28.)	4+4+1+3=?	33.)	3+3+3+3=?
29.)	5+6+1+2=?	34.)	4+4+4+4=?
30.)	6+7+1+1=?	35.)	5+5+5+5=?

36. Cuente Ud. de 2 en 2 comenzando por el número 4 hasta llegar á 80.

37. Cuente de 3 en 3 hasta llegar á 90.

38. Cuente de 4 en 4 hasta 48.

39. Cuente de 5 en 5 hasta 100.

40. Cuente de 6 en 6 hasta 72.

41. Cuente de 7 en 7 hasta 49.

42. Cuente de 10 en 10 hasta 200.

43. Una niña tiene 8 años y su hermano tiene 14; cuántos años tendrán los dos juntos?

44. Una persona pagó 8 reales, después 15, y por último 16; cuánto pagó por todo?

45. En una mesa hay 6 vasos azules, 10 verdes y 14 dorados; cuántos vasos hay en la mesa?

46. En un corral había 13 gallinas, 10 gallos, 7 patos y 9 pavos; cuántos animales habría por todos?

47. De un jardín sacaron 8 claveles, 7 rosas, 10 pensamientos, 15 margaritas y 2 siempre vivas; cuántas flores se sacarían?

48. Cuántos son 80+10+10+5+5+2+1=?

49. Un cocinero gastó en tomates 15 centavos, en limones 16, en cebollas 12, en lechuga 10 y en repollo 8; cuántos centavos invirtió en estas compras?

Problemas para la pizarra

50. En una ciudad hubo una epidemia de viruelas y murieron varios niños no vacunados, así:

En Enero, sepultaron 231; en Febrero 342 y en Marzo 224; cuántas víctimas hubo?

OPERACIÓN

	231
	342
	224
Suma	797

Para resolver esta operación se colocan las cantidades en columnas, de modo que las unidades esten debajo las unidades, las decenas debajo las decenas y las centenas debajo de las centenas.

Sumando ahora las unidades se dice: 1 y 2 son 3 y 4 son 7, número que se escribe debajo de las unidades; ahora se suman las decenas; 3 y 4 son 7, y 2 son 9, número que se coloca debajo de la columna de las decenas; y finalmente, 2 y 3 son 5, y 2 son 7, que se escribe debajo de la columna de las centenas.

51.)	132	52.)	241	53.)	103
	333		551		603
	224		106		295
54.)	1.122	55.)	5.000	56.)	6.002
	6.353		2.008		1.082
	4.200		1.391		2.315

57. Un caballero compró una cadena por $100, un reloj por $35, un anillo por $22 y un coche por $200; cuántos pesos pagó por esas compras?

58. Una cabra dió 34 litros de leche; otra 38 y otra 542; cuantos litros se juntaron?

OPERACIÓN

	34
	38
	542
Total	614

Comenzamos á sumar por las unidades y se dirá: 4 más 8 más 2 son 14 ó sean una decena y 4 unidades. Las 4 unidades las escribo en la columna de las unidades, y sumo la 1 decena con la segunda columna que es la de las decenas de este modo: 1 que llevo más 4 más 3, más 4, son 12 ó lo que es lo mismo, 1 centena y 2 decenas. Escribo las 2 decenas y me llevo á la tercera columna la centena, y digo así: 1 que llevo y 5 son 6, quedando así términada la cuestión propuesta.

37 — REGLA para la adición de números compuestos.

Escríbanse unidades debajo de unidades, decenas debajo de decenas, centenas debajo de centenas etc.

Tírese una línea horizontal por debajo para no confundir el resultado con las columnas dadas.

Comiéncese á sumar de arriba para abajo por la primera columna de la derecha; si la suma no pasa de 9, escríbase esta suma debajo de la línea; si pasa, se escriben solamente las unidades que resulten, y las decenas se llevan para unirlas á la segunda columna, que es la de las decenas; de igual modo se procederá con las otras columnas.

38 -- PRUEBA. **Súmense** las cantidades de un modo contrario, es decir, verificando la operación de abajo para arriba. Si el resultado obtenido es igual, esto quiere decir que la operación está bien hecha.

59. Una sirvienta fué al mercado y compró lo siguiente: 27 reales de carne; 12 reales de arroz; 19 de

pescado; 14 de verdura y 35 de frutas. Cuántos reales gastaría?

Solución 107 reales.

60. El movimiento de pasajeros en el ferrocarril urbano de Guatemala fué así: en agosto, entraron 4.274 personas; en septiembre, 5.008; en octubre, 9.006; en noviembre, 10.000; en diciembre, 8.846. Qué número hubo por todo en los cinco meses del año?

61. En el departamento de San Vicente *(República del Salvador)*, la producción agrícola en el año ante pasado fué muy abundante. Se cosecharon 100.000 fanegas de *maíz;* 5.181 de *frijoles;* 4.500 de *arroz;* y 3,600 de *maicillo.* A cuánto sube la cosecha?

Solución. A 113.281 fanegas.

62. Una niña verificó estas compras: gastó 106 centavos en muñecas; 96 en listones; 36 en dulces; 25 en juguetes de loza; y 50 en lanas matizadas. Cuántos centavos invirtió por todo?

63. Costa Rica en materiales de escuela ha gastado, durante el año de mil ochocientos noventa y tres, estas partidas: En la proviencia de San José $19.300; en Alajuela, $11.529; en Cartago, $5.280; en Heredia, $10.230; en Guanacaste, $1.778; en la Comarca de Punta Arenas, $1.420 y en la de Limón, $79. A cuánto monta el gasto? A $49.606.

64. A orillas del Lago de Managua volaban varias aves. Contáronse 833 garzas; 111 patos; 92 sinsontes; 1,008 gallinetas y 77 alcatraces. Qué número de aves habría?

65. Un viajero que tomaba camino de Tegucigalpa gastó esto: en Amapala, $12; en San Lorenzo, $6 en Pespire, $18; en Sabana Grande, $32. Qué cantidad gastó? Solución $68.

66. La ciudad de Guatemala cuenta 73.000 habitantes; la de San Salvador 30.000; Tegucigalpa 12.000; Managua 10.000 y San José de Costa Rica 19.300. Cuál será la población total de las cinco Capitales?

67. En una escuela hay tres niñas mancas y tres cojas. La primera de aquéllas, tiene 9 años; la segunda 12 y la tercera 14. De éstas (las cojas), la menor cuenta 8, la otra 5 más que la primera y la última 3 más que la segunda. La edad de la Directora es igual á la edad reunida de las mancas, y la de la Sub-Directora á la de las cojas, también en conjunto. Cuántos años tendrán estas maestras? Solución: La Directora tiene 35 años y la Sub-Directora, 37.

68. Un hondureño sacó de Santa Bárbara 1.000 sombreros de junco; de Choluteca 303; de San Pedro Zula 505 y de Comayagua 3.344. Cuántos reunió?

69. Las fincas de caña produjeron en la Nación guatemalteca lo que sigue: 923.251 kilogramos de panela; 86.182 de azúcar blanca; 2.086.214 de mascabado. Cuántos kilogramos de dulce produjo este cultivo? Solución 3.095.647 kilogramos.

70. Un ingeniero de Nicaragua, por excavaciones en el Canal, ganó $376 y trabajó 82 días; luego recibió $587 por 115 días y después $94 por 14 días. Cuánto ganó y qué número de días trabajó?

CAPÍTULO V

SUBSTRACCIÓN

39 — Un padre tenía 10 hijos y enfermaron 3, cuántos quedarían buenos?

Aquí se nota á primera vista que hay que quitar 3 de 10, lo que da una diferencia de 7. Este procedimiento se llama *substracción ó resta.*

40 — **Substracción** es el procedimiento que se emplea cuando hay que quitar de un número tantas unidades cuántas tiene otro.

41 — Para **restar** sólo pueden tomarse cantidades de una *misma especie.*

Pueden tomarse 4 huevos de 12 huevos; pero no podrían tomarse 3 pájaros de 12 manzanas.

42 — El número mayor se llama **minuendo;** el que se quita ó sustrae, **sustraendo,** y el resultado de la operación **residuo, resta, diferencia ó remanente.**

43 — El signo de la resta se representa así,—y se llama menos: indica que se ha de rebajar una cantidad de otra, como se ve en el siguiente ejemplo: 8—4=4.

CALCULO ORAL

44 — 1. Si en un nido hay 12 huevos y se sacan 5, cuántos quedan?

2. Si una niña tiene 10 nueces y se come 8, cuántas le quedan?

3.) 2—2=?
3—2=?
6—2=?
4—2=?
5—2=?
7—2=?

4.) 5—5=?
6—5=?
8—5=?
9—5=?
7—5=?
10—5=?

5.) 4—3=?
3—0=?
6—3=?
5—3=?
8—3=?
9—3=?

6.) 11—6=?
10—6=?
12—6=?
14—6=?
18—6=?
16—6=?

7.) 4—4=?
5—4=?
6—4=?
7—4=?
8—4=?
10—4=?

8.) 14—7=?
15—7=?
16—8=?
20—8=?
22—8=?
32—8=?

9. Tome Ud. 3 de 5.
10. Tome 10 de 20.
11. Sustraiga 8 de 16.
12. Sustraiga 10 de 20.
13. Sustraiga 15 de 30.
14. Sustraiga 20 de 40.
15. Sustraiga 11 de 22.
16. María tiene 12 trajes y manda 8 á una lavandería. Cuántos le quedan?
17. En una banca hay 15 alumnos; se ponen 7 en pie; cuántos quedarán sentados?
18. Un niño ha comprado 18 corbatas y se le pierden 9; cuántos le quedan?
19. En un corral hay 20 pollos, mueren 11; cuántos quedan vivos?
20. Hay 24 enfermos en un Hospital y sanan 17; cuántos quedan sin salud?

21. Una caja de música importó $100 y se vendió en $70; cuánto se perdió en el negocio?

22. Si un perro se compra en $50 y luego se vende en $75, cuánto se gana en la operación?

23. Julio compró varias mercancías en un almacén que cuestan $63, y paga con un billete de $100; cuántos pesos le devolverán?

Problemas para la pizarra

24. Si un jardín tiene 987 metros de largo y 352 de ancho, cuál será la diferencia entre su longitud y latitud?

La operación se dispone del siguiente modo.

OPERACIÓN

Minuendo	987
Sustraendo	352
Residuo	635

Para ejecutar la resta diré: 7 menos 2 es 5; que coloco debajo de las unidades; 8 menos 5 es 3; que coloco debajo de las decenas; 9 menos 3 es 6 que coloco en la columna de las centenas. El resultado es igual á 635 que es la diferencia hallada.

Minuendo	25.)	798	26.)	397	27.)	664
Sustraendo		544		185		153
Residuo						
	28.)	3.864	29.)	5.580	30.)	7.509
		2.500		4.370		2.407

31. Cuál es la diferencia entre 7.793 y 3.332?

32. Cuál es el exceso de 5.555 sobre 2.333?

33. Un batallón de 500 plazas entra en combate y caen heridos 300; cuántos soldados quedan ilesos?

34. En un libro de lectura hay 463 hojas, y en un ejemplar de Aritmética, hay sólo 344. Cuántas hojas tendrá un libro más que el otro?

OPERACIÓN

Minuendo 463
Sustraendo 344
Residuo 119

En la presente operación tropezamos con un inconveniente, y es que de las 3 unidades del minuendo, no pueden restarse las 4 del sustraendo. Para esto hay que tomar una *unidad* del 6, su inmediata superior, que vale 10, y sumada esta con el 3 dan 13 unidades, y diremos: 13 menos 4 igual 9. Por haber quedado disminuida esta cifra, 5 menos 4 es 1: 4 menos 3 es 1; resultado obtenido: 119.

35. Policarpa Salabarrieta (la mártir granadina), nació en Guaduas, *(ciudad de Colombia)*, el año de 1.795 y murió fusilada por la espalda, en Bogotá, en 1.816; cuántos años vivió esta heroína?

36. El General Antonio José de Sucre (Gran Mariscal de Ayacucho), nació en Venezuela el día 3 de febrero de 1.795 y murió, el 4 de junio de 1.830. Qué número de años vivió?

37. El parque Central de Nueva York, costó \$20${}_1$000.000, y el maravilloso puente de hierro que comunica esta metrópoli con Brooklyn, importó \$15${}_1$000.000. Cuánto vale la una obra más que la otra?

38. Bogotá, capital de la República de Colombia, tiene 100.000 habitantes y Chicago en los E. E. del Norte tiene, (según el censo de 92), 1${}_1$428.000; cual será el exceso de población de la última sobre la primera?

39. El comercio de la Argentina según datos estadísticos, se computa en $\$280_{1}000.000$, y el del Paraguay, en $\$5_{1}878.466$; en cuál de los dos países habrá más movimiento mercantil? A cuánto llega la diferencia?

OPERACIÓN

Minuendo	$280_{1}000.000$
Sustraendo	$5_{1}878.466$
Residuo	$274_{1}121.534$

En la práctica acontece con frecuencia lo que aquí, que entre las cifras del *minuendo* hay ceros, y no pueden restarse de las cifras significativas del sustraendo.

Para esto, dese á la última de la derecha, el valor de *diez unidades* quedando los ceros transformados en *nueves*, y la cifra de la izquierda disminuida de una *unidad.*

45 — REGLA. *Para restar números enteros colóquese el menor debajo del mayor, escribiendo las unidades debajo de las unidades, las decenas debajo de las decenas, las centenas debajo de las centenas etc., etc., y trácese una línea horizontal por debajo.*

Dese principio por las unidades quitando de cada cifra del minuendo su correspondiente del sustraendo, y colocando cada residuo parcial debajo de la línea dicha.

Como se presentan casos en que algunas de las cifras del minuendo son menores que sus correspondientes del sustraendo, tómese una unidad del guarismo inmediato superior, que vale diez de la cifra de la derecha, se suman luego con la que haya, y de esta suma se resta la del sustraendo, teniendo presente que la cifra de la izquierda quedó disminuida de una unidad.

46 — Cuando haya uno ó más ceros en el minuendo y las cifras del sustraendo sean significativas, dese el valor á la última de la derecha de *diez* unidades quedando los otros ceros como *nueves* y la cifra significativa de la izquierda disminuida de una unidad.

Prueba de la sustracción

47 — 1ª *Por adición.* Se suma el sustraendo con el residuo: la suma será igual al minuendo, si la ope ración está bien hecha.

2ª *Por sustracción.* Si del residuo se resta el minuendo, se obtendrá por resultado el sustraendo.

40. Gay—Lussac se elevó en un globo hasta 7.000 metros, y en la batalla de Fleurus, un soldado francés se elevó á 6.000; cuál de los dos llegó á mayor altura?

OPERACIÓN		por adición	por sustracción.
Minuendo	7.000	6.000	7.000
Sustraendo	6.000	1.000	1.000
Residuo	1.000	7.000	6.000

Es evidente que Gay Lussac ascendió 1.000 metros más allá.

41.)	72.806 51.735	42.)	90.000 77.224	43.)	118.300 94.555
44.)	987.004 132.003	45.)	663.000 111.453		

46. En 1.797 ocurrió en Riobamba *(ciudad de la República del Ecuador)*, un terremoto que destruyó casi toda la población. En 1.896 cuántos años hará que ocurrió el siniestro?

47. Una explosión de 50.000 libras de dinamita cerca de Nueva York, produjo en 1.876, una conmoción terrible; pero otra explosión de 300.000 libras en el canal de Sonda, en 1.885 fué más violenta. En cuántas libras excedió la última á la primera?

48. La ciudad de San Vicente *(República del Salvador)*, fué fundada en 1.635. Estamos en 1.895, cuántos años hace que se verificó su fundación? Solución: 260.

49. La altura de *Ochomogo* entre Cartago y San Josè de Costa Rica, tiene 1.532 metros sobre el nivel del mar; y el volcán de *Irazú* en la misma República, se halla á 3.414 metros. Cuánto excede en metros el último á la primera?

50. La abuelita de una niña, tenía 48 años cuando ésta nació. Cuál será la edad de la nieta, cuando la abuela tenga 100 años? Solución: tendrá 52.

51. El General Morazán nació en Tegucigalpa el 3 de octubre de 1.792 y fué fusilado en Costa Rica el 15 de septiembre de 1.842. Cuántos años tenía cuando fué ejecutado?

52. El ejército de Santa Ana, se componía en la última guerra de 14.000 soldados. Murieron en la primera acción 200; hubo heridos, 597. Cuántos individuos de tropa quedaron? Solución: 13.203.

53. Hay en Guatemala 76.512 militares inscritos, pero están exceptuados, transitoriamente, 19.319. Qué número de hombres hay listos para tomar las armas?

54. A 1,894.616 asciende el número de árboles de cacao en la costa del Pacífico; suponiendo que en la

del Atlántico hay 500.000 matas, cuál será el exceso? Solución: 1,394.616.

55. Hemos comprado una finca de café en $930.145 y gastamos en fomentarla $15.000. Vendida en $700.666, cuánto se perdió en el negocio?

56. Un zapatero compró 1.033 cueros y consumió en calzado 410. Cuántos le quedaron? Solución: 623.

57. El río *Paraná* recorre una distancia de 2.700 kilómetros y el Nilo una de 6.300. Cuál será la diferencia?

58. El sabio Humboldt llegó á América en 1.801. En 1.896 cuántos años hará que vino? Solución: 95 años.

59. En un gabinete de electroterapia se han efectuado 10.000 aplicaciones eléctricas, y en otro 5.887. A cuánto se eleva el número de aplicaciones que hubo de más en el primero?

CAPÍTULO VI

MULTIPLICACIÓN

48 — 1. Un niño compró 3 pájaros á **3** centavos cada uno. Cuánto habrá pagado por dichos animales?

Esta cuestión puede resolverse por una suma, así:

$$\begin{array}{r} 3 \\ +3 \\ 3 \\ \hline 9 \end{array}$$

Es decir, si un pájaro cuesta 3 centavos, dos pájaros cuestan, 3+3 centavos, y tres pájaros cuestan 3+3+3=9.

Pero también se hace rápidamente por multiplicación, diciendo de este modo: 3 multiplicado por 3 son 9.

49 — Multiplicar es repetir un número *tantas veces* como expresa otro.

50 — El número que se toma ó repite se llama **multiplicando.**

51 — El número por el cual se multiplica, ó el número que determina las *veces* que se ha de repetir el **multiplicando,** se llama **multiplicador.**

52 — El resultado de la operación se llama **producto.**

53 — Tanto el *multiplicando* como el *multiplicador*, toman el nombre de *factores.* Cuando se dijo: $3 \times 3 = 9$, el 3 que expresa el valor en centavos es el *multiplicando*; el otro 3 el *multiplicador*, y el 9 el *producto.* Los *factores* son 3 y 3.

54 — La *multiplicación* se indica con este signo × que se lee **multiplicado por.**

El *multiplicador* es siempre un número abstracto que expresa *veces.*

55 — El *producto* es siempre de la especie del *multiplicando.*

Ejercítese á los alumnos en la siguiente tabla.

TABLA DE MULTIPLICACION

1 por	1	2	3	4	5	6
2 por	es 2	es 4	es 6	es 8	es 10	es 12
3 por	es 3	es 6	es 9	es 12	es 15	es 18
4 por	es 4	es 8	es 12	es 16	es 20	es 24
5 por	es 5	es 10	es 15	es 20	es 25	es 30
6 por	es 6	es 12	es 18	es 24	es 30	es 36
7 por	es 7	es 14	es 21	es 28	es 35	es 42
8 por	es 8	es 16	es 24	es 32	es 40	es 48
9 por	es 9	es 18	es 27	es 36	es 45	es 54
10 por	es 10	es 20	es 30	es 40	es 50	es 60
11 por	es 11	es 22	es 33	es 44	es 55	es 66
12 por	es 12	es 24	es 36	es 48	es 60	es 72

1 por	7	8	9	10	11	12
2 por	es 14	es 16	es 18	es 20	es 22	es 24
3 por	es 21	es 24	es 27	es 30	es 33	es 36
4 por	es 28	es 32	es 36	es 40	es 44	es 48
5 por	es 35	es 40	es 45	es 50	es 55	es 60
6 por	es 42	es 48	es 54	es 60	es 66	es 72
7 por	es 49	es 56	es 63	es 70	es 77	es 84
8 por	es 56	es 64	es 72	es 80	es 88	es 96
9 por	es 63	es 72	es 81	es 90	es 99	es 108
10 por	es 70	es 80	es 90	es 100	es 110	es 120
11 por	es 77	es 88	es 99	es 110	es 121	es 132
12 por	es 84	es 96	es 108	es 120	es 132	es 144

CALCULO ORAL

2. Cuánto importan 3 timbres á 2 reales cada uno?
3. Cuántos alfileres son 2 veces 4 alfileres?
4. Cuánto cuestan 6 aguacates á 2 centavos cada uno?
5. Y 2 aguacates á 6 centavos?
6. Cuántas almendras son 2 veces 5 almendras? Y cuántas 5 veces 2 almendras?
7. Cuánto valen 4 madejas de lana á 3 centavos cada una? Cuántos son 3 por 4?
8. Cuánto importan 5 corbatas á 3 reales cada una?
9. Cuánto es 3 por 5?
10. Cuánto valen 10 cajitas de fósforos á 3 centavos cada una?
11. Cuánto son 3 veces 5? Y 5 veces 3?
12. Cuánto son 5 veces 4? Y cuatro veces cinco?
13. Cuánto son 6 veces 6? Y 8 veces 8? Y 10 veces 7? Y 7 veces 10?

OPERACIÓN

Por adición		multiplicación	
14.)	24		24
	24		5
	24	Producto	120
	24		
	24		
Suma	120		

Colóquese el multiplicando arriba y el multiplicador abajo, y se resolverá la cuestión del siguiente modo: 5 por 4 son 20; pongo el cero en la columna de las unidades y reservo la cifra 2 (que son 2 *decenas)*, para la columna de las decenas; ahora, 5 por 2 son 10 y 2 que llevo son 12,

que escribo á la izquierda. El resultado obtenido es de 120 centavos.

También podían haberse colocado las cantidades (en el segundo caso), de esta manera:

$$\begin{array}{r} 5 \\ 24 \\ \hline 120 \end{array}$$

56 — Este procedimiento tiene su explicación: consiste en que el producto no altera aun cuando se invierta el orden de los factores.

Si contamos en el presente cuadro de A á C, tenemos 4 puntos; y de A á B, 3 puntos. Luego 4×3=12.

A — C

*	*	*	*
*	*	*	*
*	*	*	*

B

Si comenzamos á contar esos mismos puntos de A á B, serán 3, y de A á C los 4 ya dichos. Luego 3×4=12.

Multiplicando	15.) 725	16.) 149	17.) 488	18.) 235
Multiplicador	2	3	4	5
Producto				

19.) 1.477	20.) 2.164	21.) 3.234	22.) 8.387
6	7	8	9

23.)	9.671	24.)	56.242	25.)	13.379
	10		11		12

26. Multiplíque Ud. 12.342 por 135.

OPERACIÓN

Multiplicando	342	
Multiplicador	135	
	1710	= 342 × 5
Productos parciales	1.026	342 × 30
	342	342 × 100
Producto total	46.170	342 × 135

Problemas para la pizarra

57 — REGLA PARA MULTIPLICAR POR UN NÚMERO MAYOR QUE 12. *Multiplíquese cada cifra del multiplicador por todas las del multiplicando, teniendo buen cuidado de ir colocando el producto de las unidades en la columna de las unidades, el de las decenas debajo de las decenas, etc., etc.*

Súmense los productos que se llaman parciales, y la suma dará el producto total, como en el ejemplo anterior.

Halle Ud. el producto en estos ejemplos:

27.)	287 por 125	33.)	8.345 × 1.523
28.)	333 por 246	34.)	7.156 × 2.388
29.)	149 por 137	35.)	6.294 × 3.274
30.)	287 por 445	36.)	26.389 × 1.422
31.)	993 por 729	37.)	14.625 × 1.256
32.)	681 por 257	38.)	13.343 × 2.467

39. Multiplíquese 6.223 por 2.003

OPERACIÓN

Multiplicando	6.223
Multiplicador	2.003
	18.669
	1,244.600
Producto	12,464.669

Para multiplicar cantidades que tengan ceros en el multiplicador, á la izquierda y á la derecha de otras cifras significativas, como en este ejemplo, se hará caso *omiso* de los ceros, pero en el producto parcial, se le agregarán cuantos haya, colocando éstos debajo de sus correspondientes columnas; y finalmente, se sumarán los productos parciales para buscar el producto total.

40.) 4.192 × 303

41.) 88.623 × 4.005

42.) 36 × 10 = 360

43.) 22 × 1.000 = 22.000

44.) 88 × 100 = 8.800

45.) 33 × 10.000 = 330.000

58 — OTRA REGLA. *Para multiplicar por la cifra* 1 *seguida de ceros, agréguese al número dado tantos ceros á su derecha, cuántos acompañen á dicha cifra.*

Si se agrega un cero se hace la cantidad 10 *veces mayor; si dos ceros, cien veces mayor, si tres, mil veces, etc.*

Prueba de la multiplicación de enteros

Para hacer la prueba de una multiplicación no hay más que invertir el orden de los factores. El producto se conservará el mismo, según lo demostrado (nº 57).

APLICACIONES

Se emplea esta operación en varios casos, pero los principales son estos:

Cuando se quiere hacer una cantidad cierto número de veces mayor.

Cuando conocido el precio de una cosa se quiere saber el de muchas.

Cuando se quieren reducir unidades de especie superior á inferior.

46. En una escuela de Santa Rosa de Copán *(República de Honduras)*, hay 897 alumnos que están en la infancia, y como es sabido que el número de pulsaciones en aquella edad es de 110 por minuto, ¿cuántas pulsaciones tendrán todos los niños durante ese lapso de tiempo? Solución: 98.670.

47. El número de telegramas particulares que se trasmitieron aquí durante el año ante pasado (1.893), se elevó á 536.016; costando cada uno 25 centavos por lo menos, cuántos centavos produciría este ramo al tesoro público?

48. Un negociante vendió en Acajutla *(República del Salvador)*, 243.366 botellas de agua de florida, á razón de 89 centavos cada una. Cuánto le produjo la negociación? Solución: 21,659.574.

49. El volcán de fuego (el segundo en elevación que hay en Guatemala), tiene 12.821 pies de altura; si á un hombre se le pagaran 55 pesos por cada pie que ascendiera ¿cuánto recibiría al llegar á la cima?

50. El peso de los pulmones en el hombre es de 1.200 gramos. Reunidos los pulmones de los individuos que componen un ejército de 1.000 soldados, ¿cuánto pesarían? Solución: 1,200.000 gramos.

51. Un ganadero de Nicaragua tenía 1.194 bueyes y sabiendo que el tubo intestinal de este cuadrúpedo mide cosa de 50 metros de largo, ¿qué número de metros tendrán los intestinos de todos sus bueyes?

52. Se han empleado 773 adobes en hacer un metro de pared, ¿cuántos se necesitarán para construir 2.000 metros? Solución: 1,546.000.

53. El peso medio del encéfalo humano es de 1.250 gramos; ¿cuánto pesarán los encéfalos unidos de 250 personas?

54. Del departamento Izabal *(República de Guatemala)*, se exporta al año una cifra que no baja de 360.000 racimos de bananos; pagándose por cada racimo 7 reales, ¿qué suma de reales produce este fruto? Solución: 2,520.000.

55. Por la inhumación de un párvulo, en nicho, se paga en esta capital $20; ¿cuánto costaría la sepultura en nichos, de 512 párvulos.

56. La ciudad de Flores *(cabecera del Departamento del Petén)*, dista 416 kilómetros de esta capital. ¿Cuántos caramelos reuniría una niña suponiendo que en cada kilómetro encontrara 85? Solución: 39.510.

57. ¿Cuántas patas tendrán 17.376 carneros?

CAPÍTULO VII

DIVISIÓN

59 — 1. Si 5 pares de medias cuestan 10 reales, cuánto costará 1 par?

Como se quiere saber el valor de cada par de medias, hay que repartir los 10 pares en 5 partes iguales así: $10 \div 5 = 2$.

Este ejemplo y todos los de su especie se resuelven *por división.*

60 — **División** es el procedimiento que se emplea cuando se desea saber las veces que un número está contenido en otro.

61 — **La división** no es otra cosa que una resta repetida.

Si se divide como en el ejemplo anterior, 10 por 5, se puede conocer el resultado por medio de 2 restas, así:

$$10-5=5$$
$$5-5=0$$

Estas dos restas, representan el 2 del cociente que resultó al dividir 10 por 5.

62 — El **dividendo** es el número que se ha de dividir.

63 — El **divisor** es aquel entre el cual se *divide.*

64 — El **cociente** es el número de veces que el *dividendo* contiene al *divisor.*

65 — **Residuo** en una división, es lo que queda cuando el *divisor* no contiene de una manera exacta al dividendo, y debe ser siempre menor que el *divisor.*

66— El *divisor* y el *cociente* se llaman también *factores* del *dividendo.*

Así, que cuando dijimos, $10 \div 5 = 2$, el dividendo es 10, el divisor 5, y el cociente 2.

Los factores del *dividendo* son aquí 5 y 2, que multiplicados ($5 \times 2 = 10$). reproducen el *dividendo* 10.

67 — El signo de la división se expresa con una línea horizontal entre dos puntos así, ÷

68 — El *dividendo* va antes de este signo y el divisor después.

69 — También se indica la división del ejemplo propuesto arriba, en la forma de quebrado, así: $^{10}/_{5}$ que quiere decir 10 *partido* por 5.

2. Cuántas veces cabe 2 en 4?
3. Cuántas veces cabe 2 en 6?
4. Cuántas veces 2 en 8?
5. Cuántas 3 en 9?
6. Cuántas 3 en 15?
7. Cuántas 3 en 18?

☞ El maestro ejercitará á los alumnos en la tabla (Pag. 33.) En esta tabla se buscará el divisor en la primera línea horizontal, y se irá bajando en la misma columna pero verticalmente, hasta dar con el dividendo.

Para saber cuántas veces cabe 5 en 25, búsquese el 5 en la primera columna horizontal; luego bájese hasta hallar al número 25, y el número 5 que queda en la misma línea de la primera columna vertical partiendo de la izquierda, será el cociente ☜

8. Cuántas veces hay 2 sombreros en 10 sombreros?

9. Cuántas veces hay 3 paraguas en 15 paraguas?
10. Cuántas veces hay 4 naranjas en 16 naranjas?
11. Cuántas veces hay 5 guayabas en 30 guayabas?
12. A 2 reales cada papaya, cuántas papayas podré comprar con 20 reales?
13. Si 16 huevos cuestan 32 centavos cuánto costará 1 sólo?
14. Lola pagó 24 reales por 8 gallinas; á como le sale cada gallina?
15. 36 confites repartió Adela entre 9 niños, cuántos tocarán á cada uno?
16. Si se reparten 8.642 pizarritas entre 2 escuelas, cuántas tocarán á cada escuela?

OPERACIÓN

(1.)

```
Dividendo 8.642 | 2 Divisor
          8       4.321
          06      Cociente
           6
           04
            4
            02
             2
    Residuo  0
```

Como sería muy cansado el procedimiento de repartir pizarra por pizarra en cada escuela, se abrevia la operación muy facilmente así: Colóquese el divisor á la derecha del dividendo separados por

(1.) El maestro advertirá á los principiantes que dividir por 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, es lo mismo que sacar mitad, tercera, cuarta parte, etc., de un número. También hará presente desde los primeros ejercicios de la división, que no se puede poner de una vez en el cociente, una cifra mayor que 9.

una línea vertical que se extienda horizontalmente por debajo del divisor; comíencese por las cifras de la izquierda del dividendo, separando cuántas de estas sean necesarias para contener al divisor, que aquí será de una cifra, y divídase así: 2 cabe en 8, 4 veces; número que escribo debajo de la horizontal que es el lugar del cociente; multiplíquese 4 por 2 que da 8; colóquese debajo de la cifra que se separó y réstese diciendo: 8 menos 8 igual á 0; bájese la otra cifra del dividendo que es 6, y continúese: 2 cabe en 6, 3 veces, que se escribe en el cociente; 3 por 2 son 6 que se colocará debajo de la cifra separada y luego se resta; 6 menos 6 igual á 0; se baja la siguiente cifra que es 4; 2 cabe en 4, 2 veces número que se pone en el cociente, y en seguida se multiplica por el divisor 2 dando así un producto de 4, que también se coloca debajo del 4 separado, quedando así un residuo igual á 0. Por último, se baja á la derecha de este 0, la cifra 2 y como 2 cabe en 2 1 vez, se pone el 1 en el cociente y se multiplica por el divisor 2, producto que escrito debajo de la porción bajada y se resta así: 2 menos 2 igual á 0. De esta manera, se da fin á la división propuesta.

15. Dividendo 2.664÷2 Divisor.

Cociente.

16.) 4.486÷4 17.) 6.933÷5

18. Qué número es 8 veces menor que 888?

19. Qué número es 6 veces menor que 8.646?

División de mas de una cifra

70 — 20. A 12 centavos la libra de carne, cuántas libras podrán comprarse con 5.875 centavos?

Dividendo 5.875÷12	Divisor	
48	489 cociente	
107		
96		
115		
108		
Residuo 7		

Escrito el divisor á la derecha del dividendo como en el ejemplo anterior, dígase: 12 está contenido en 58, 4 veces, número que se escribe en el cociente; en seguida se multiplica por el divisor 12; y este producto 48, se pone debajo de las dos cifras 58 para restarse, y la resta ha de dar 10. A la derecha de este número formado, bájese la cifra inmediata del dividendo, con lo cual se forma el número 107 ó sea un dividendo *parcial*. Dividiendo, multiplicando y luego restando como acaba de hacerse con la primera porción, queda el residuo 11; á la derecha del cual se baja la cifra 5 del dividendo, formando así 115, que se dividirá de igual manera que antes, quedando el residuo 7. Esto indica que el cociente no es exacto y podría muy bien continuarse la operación por decimales (colocando á la derecha del 7 un cero), para poder dividir por 12.

En este caso, habría que poner el signo decimal (una como así **,**), después de la última cifra del cociente.

Cociente que no es exacto

71 — 21. Si se reparten $33 entre cuatro pordioseros, cuántos tocarán á cada uno?

OPERACIÓN

Dividendo 33÷| 4 Divisor
32 $8+\frac{1}{4}$ Cociente
1

Dígase así: como 4 cabe 8 veces en 32, escríbase el 8 en el lugar del cociente. Multiplicando 8 por 4, da el producto 32, que se escribe debajo del dividendo, el cual restado de 33 da 1 de diferencia.

Esta cifra 1 se escribe en forma de *fracción ó quebrado*, poniéndola por numerador y el divisor 4 por denominador. Resultado: $8+\frac{1}{4}$.

Si la operación se hubiera continuado por decimales, á la derecha del 1 pudo ponerse un 0, luego una coma (,) en el cociente 8, y averiguando las veces que 4 cabe en 10, que son 2 veces, y restando en seguida, del producto 8, quedaba 2. Agregando otro cero á la derecha se formaría el dividendo *parcial* 20, que dividido por el divisor 4, daría 5.

En igualdad de circunstancias se van agregando ceros á las restas, por cada cifra decimal que se desee hallar.

72.—REGLA PARA LA DIVISIÓN DE ENTEROS. *Escríbase el divisor á la derecha del dividendo separados por una línea vertical que se extienda horizontalmente por debajo del divisor.*

Sepárense en el dividendo la cifra ó cifras que sean indispensables para contener al divisor; averíguese las veces que la primera cifra del divisor este contenida en el dividendo parcial, y se encontrará así la primera del cociente.

Multiplíquese esta cifra por todo el divisor y el producto sustráigase de la primera porción del dividendo; á la derecha de la resta, bájese la cifra inmediata del dividendo, y se tendrá otro dividendo parcial. Ahora, divídase, multiplíquese y réstese como se procedió en el primer caso, y sígase del mismo modo, hasta agotar las cifras del dividendo.

Si queda algún residuo póngase en forma de quebrado, dando por numerador el mismo residuo y por denominador el divisor.

Puede ponerse también en forma decimal, cuando el cociente no es exacto, como se dejó dicho. (número 71).

OBSERVACIONES

1º Téngase presente que sucede muy á menudo, que el producto del divisor por la cifra del cociente es mayor que la porción del dividendo que se tomó, y en este caso, hay que buscar una cifra *inferior*, y hacer mentalmente ese cálculo para no caer en nuevos errores.

2º Obsérvese que el residuo que queda en las *divisiones parciales*, puede ser mayor ó igual al divisor, y en este caso se debe inmediatamente reparar el yerro buscando una cifra más *alta*.

3º Cuando acontezca que formado un dividendo *parcial* este no pueda contener al *divisor*, póngase 0 en el *cociente* y á la derecha de este dividendo, escríbase la cifra que ha de bajarse nuevamente.

22.ª Divídase 333 por 10?

23. Divídase 75.311 por 12=?

24. Divídase 1.384 por 13=?
25. Divídase 4.375 por 14
26. Divídase 65.789 por 15
27. Divídase 75.666 por 16
28. Divídase 847.392 por 18
29. Divídase 5.545 por 100.
30. 79.846÷1,000
31. 897.246÷ 572
32. 47.829÷ 648
33. 197.716÷6.332
34. 887.624÷7.524
35. 639.631÷9.412
36. $18_1700.400$÷1.200
37. $7_1520.304$÷3.626
38. $15_1729.800$÷5.500
39. $3_1408.200$÷6.300

73 — *División con la cifra* 1 *seguida de ceros. Cuando haya que dividir un número por la cifra* 1 *seguida de ceros, es decir*, por 10, 100, 1.000, etc., sepárese en el dividendo con una coma, de derecha á izquierda, tántas cifras cuántos ceros acompañen á la unidad. Las cifras que quedan á la izquierda de la coma, forman el cociente, y las de la derecha de ella el residuo.

40.) 8.800÷10=880
41.) 8.800÷100=88
42.) 8.800÷1.000=8,800

Divídase 8(00÷| 4(00
8 2
0

74 — OTRA REGLA. *Cuando dividendo y divisor terminen en ceros, suprímase dichos ceros en ambos, y divídase sólo por las cifras significativas.*

La separación de los ceros no altera en lo mínimo el valor del cociente, porque cuando se suprime un 0, *tanto el dividendo como el divisor quedan divididos por* 10; *si dos* 00 *por* 100, *si tres* 000 *por mil, y así sucesivamente.*

Háganse las siguientes divisiones:

43.) 6.890 ÷ 20
44.) 78.400 ÷ 400
45.) 25.500 ÷ 300
46.) 189.400 ÷ 400
47.) 860.700 ÷ 770
48.) 135.080 ÷ 600

Prueba de la división

75 — *Multiplicando el cociente por el divisor dará el dividendo; y si hay residuo, adiciónese este residuo.*

Si el resultado es igual al dividendo, no hay duda de que la operación fué bien hecha.

OPERACIÓN

49. Si $34.005 se han ganado en 14 meses, cuánto se habrá ganado en uno sólo?

```
$34.005 | 14
 28       $2.428 Cociente
  60          14 Divisor
  56        9712
   40      2428
   28         13 Residuo
   125    34.005
   112
    13
```

Problemas para la pizarra

50. Si un oficial del ejército griego, gana en un año 38.500 *drachmas* (moneda griega que equivale á una peseta española), cuánto ganará en un día?

51. Cuando Gonzalo Jiménez de Quesada llegó á la sabana de Bogotá, en la época de la conquista, la suma que distribuyó entre sus compañeros que apenas eran ya 166, montaba á $246.972 en oro, cuánto tocó á cada uno?

52. El importe total del comercio de Chicago en 1891, montó realmente á la suma de $\$1.459_{1}000.000$; si esa suma se hubiera empleado en construir 500 edificios escolares, cuánto se hubiera gastado en cada uno?

53. El producto de dos factores es 480.000; uno de esos factores es 600, cual será el otro?

54. Si 562 personas consumen 5.780 libras de arroz al año, cuánto consumirán en un día?

55. Una finca de café que importó $508.600, constaba de 9.360 metros cuadrados, á como salió el metro?

56. El ferrocarril entre Cúcuta y Puerto Villamizar *(República de Colombia)*, mide 55 kilómetros; suponiendo que costó $\$1_{1}000.000$ dicha obra, por cuánto saldría el costo de cada kilómetro?

47. Se calcula en cerca de $30_{1}000.000$ el número de ovejas que hay en la República del Uruguay; vendidas la mitad de ellas, por $\$18_{1}000.000$, á qué precio saldrá cada animal?

58. En una escuela había 2.000 textos y el maestro los distribuyó dando á cada niño 20. Cuál será el número de alumnos?

APLICACIONES

76 — La división se emplea en muchos casos, pero principalmente en los siguientes:

1º *Cuando se quiere dividir un número en partes iguales.*

2º *Cuando conocido el precio de varias cosas, se desea averiguar el de una sóla.*

3º *Cuando se quiere hacer un número tantas veces menor cuantas indique otro.*

4º *Cuando se conoce el valor de varias cosas, el precio de una sola, y se quiere determinar el número de cosas.*

77 — Como la *división* es lo contrario de la *multiplicación*, puede sentarse como regla invariable, que toda cuestión de dividir queda reducida á buscar un número, que *multiplicado* por uno de los *dos propuestos, reproduzca* al otro.

En toda cuestión de dividir resultará indefectiblemente que,

El dividendo es igual al divisor multiplicado por el cociente; así,

$40 = 8 \times 5$.

El dividendo dividido por el divisor es igual al cociente; $40 \div 8 = 5$.

El dividendo dividido por el cociente es igual al divisor $40 \div 5 = 8$.

59. ¿Cuántas veces cabe el número 14 en 336? Solución: 24 veces.

60. ¿Cuántas veces cabe 35 en 1.295?

61. ¿Cuántas veces cabe 3 en 45? Solución: 15.

62. ¿Qué número es 88 veces menor que 51.920?

63. Se han repartido 1,899.018 billetes de la "Lotería del Hospicio" entre 23 personas; ¿cuántos billetes le corresponden á cada una? Solución: 82.566.

64. Suponiendo que 43 centavos cuesta cada uno de los durmientes para el "Ferrocarril al Norte," cuántos se comprarán con 2.365 centavos?

65. El Jefe de un taller ha distribuido 22.272 reales, y á cada cual le tocaron 116 reales, ¿qué número de trabajadores tendría? Solución: 192.

66. Los leones del "Circo Escocés" al romper las rejas de su prisión causaron un daño que subió á 37.184 *sucres* (moneda ecuatoriana); suponiendo que los perjuicios fueron pagados por 64 miembros de dicha compañía, ¿cuántos dió cada miembro?

67. ¿Qué número multiplicado por 375 da por producto 30,552.375? Solución: el número 81.473.

68. Un agricultor de Mazatenango *(Departamento de Suchitepéquez)*, cosechó 2.047 hectolitros de ajonjolí recojidos en 89 hectáreas de terreno. ¿Cuántos hectolitros corresponderían á cada hectárea?

69. El producto de dos números es 112.590 y uno de éstos es 135. ¿Cuál será el otro? Solución: 834.

70. Una tía dejó al morir 15.248 *bolívares* (moneda venezolana), para sus cuatro sobrinas, y ordenó que se distribuyeran en partes iguales. Cuánto le tocó á cada una?

CAPÍTULO VIII

PROBLEMAS MISCELÁNEOS

71. Un individuo compró en Barbereta *(isla perteneciente á la República de Honduras)*, 33 docenas de escobas por 1.980 centavos, y de ellas vendió 28 docenas por 1.020 centavos. ¿A como debió haber vendido cada escoba de las restantes, para no perder en la negociación? Solución: A 16 centavos.

72. ¿Cuántas veces cabe 27 en 200+500—130?

73. ¿Cuántas veces cabe 999 en 90.000+200+300 +50+50+200? Solución: 100 veces.

74. Suponiendo que el Director de un Colegio gasta diariamente 82 *dollars* (moneda de oro de los Estados Unidos), ¿cuánto le quedará de lo que produce anualmente el Colegio, calculado que sus rentas sean en un año de 365 días 92.000 *dollars?*

75. Se han vendido para Sonsonate *(República del Salvador)*, 237 arrobas de café en pergamino á 40 reales arroba, y 229 arrobas en oro, á 58 reales: cuántas son las libras vendidas y cuál es el producto de la venta? Solución: 14.150 las libras, y 2.977 reales el producido.

76. Una persona compró una carga de cebada en Maldonado *(República del Uruguay)*, de 288 libras, por las cuales pagó 1.152 centavos, y otra de alfalfa en Cartago *(Ripública de Costa Rica)*, con 1.680 libras, cuyo precio es de 560 centavos. ¿Cuánto más cuesta la libra de cebada que la de alfalfa?

77. ¿Cuántas veces cabe 12 en la diferencia de 180—36? Solución: 12 veces.

78. Cuántas veces cabe 12 en $10 \times 6 \times 3 \times 6 — 180$?

79. Un vapor llegó á Espíritu Santo *(puerto de la República del Salvador)*, y recibió 463 racimos de plátanos por los cuales pagó 26.854 reales, y los vendió en Acajutla (puerto del mismo país), con una ganancia de 2.315 reales. ¿Cuánto ganó sobre cada racimo y á qué precio sale cada uno en la reventa? Solución: 63 reales ganó sobre cada racimo, y sale cada uno en la reventa, á 5 reales.

80. Un negociante mandó á Cartagena *(ciudad de la República de Colombia)*, 550 sacos de carne salada de carnero, con 80 kilogramos cada uno, y 275 de carne ahumada de cabra, con 124 kilogramos. ¿Cuántos kilogramos remitió por todo?

Recibiendo el vendedor $1 por cada 4 kilogramos de carne de carnero, y $1 por cada 10 kilogramos de la de cabra, ¿cuántos recibirá por las dos clases de carne? Solución: remitió por todo 78.100 kilogramos. El producto de la carne de carnero fué de 11.000 reales, y el de la de cabra, 3.410.

81. Se han examinado las páginas de un libro: en primera hay 412 palabras de 2 sílabas; en la segunda, 87 de 4 sílabas, y en la tercera, 122 de 3 sílabas. ¿Cuántas serán las palabras y cuántas las sílabas?

82. Se compran 100 reses á $50 cada una y el producto se distribuye entre 18 casas de Beneficencia: ¿Cuántos pesos le corresponderán á cada una de éstas? Solución: $277,77.

CAPÍTULO IX

ABREVIACIONES

EN LA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE ENTEROS

78 — 1. Multiplíquese 845 por 5.

OPERACIÓN

$845 \times 5 = 4.225$

```
8.450 | 2
8       4.225
04
 4
 05
  4
 10
 10
  0
```

79 — Regla. *Para multiplicar abreviadamente un número cualquiera por* 5, *se escribe un* 0 *á la derecha del multiplicando y en seguida se divide por* 2.

Al agregar un 0 al número 845, lo hemos hecho 10 veces mayor (según lo dicho en el nº 59), pero como la intención ha sido hacer ese número apenas 5 veces mayor, lo dividimos por 2, puesto que 5 es la mitad de 10.

2. Multiplíquese 423 por 25.

OPERACIÓN

```
423×25=10.575
42.300 | 4
4      |10.575
023
 20
  30
  28
   20
   20
    0
```

80 — Regla. *Para multiplicar abreviadamente por 25, auméntese dos ceros al multiplicando, y, el número así formado, divídase por 4. El cociente será el producto que se busca.*

Agregar dos ceros á 423 es hacerlo 100 veces mayor; pero como apenas se quiso hacerlo 25 veces mayor, hubo que dividirlo por 4, porque 25 es la cuarta parte de 100.

Multiplíquese.

3.) 2.411×9=21.699 4.) 2.411×99=238.689.

5.) 2.411×999=$2_1$408.589

OPERACIÓN ABREVIADA

6.)
```
 24.110
  2.411
 21.699
```

OPERACIÓN ABREVIADA

7.)
```
 241.100
   2.411
 238.689
```

8.) 2.411×999=$2_1$408.589

OPERACIÓN ABREVIADA

9.) $2_1$411.000
2.411
$2_1$408.589

81 — REGLA. *Para multiplicar un número dado por 9, 99 y por 999 á la derecha del multiplicando agréguese tantos ceros como nueves formen el multiplicador, y de este número así formado, réstese el multiplicando.*

El residuo obtenido será el producto que se busca.

Este procedimiento está fundado en que al agregar un cero como se hizo en el primer ejemplo, se ha tomado 10 veces. Por eso, á dicho producto se le rebaja una vez el multiplicando, con lo cual se forma el producto que verdaderamente se desea.

DIVÍDASE ABREVIADAMENTE

10.) 8.235÷5=1.647

OPERACIÓN

```
 8.235
     2
------
1.647(0
```

82 — REGLA. *Para dividir por 5, multiplíquese el dividendo por 2 y del producto formado sepárese la última cifra de la derecha: el número que queda es el cociente.*

Como se conocerá á primera vista, al multiplicar por 2, se hizo el dividendo 2 veces mayor, y para que el cociente no se altere hay que hacer la división por un número 2 veces mayor que el divisor 5, número que es 10. Como para dividir por 10 se separa una cifra de la derecha (nº 73) el producto en la cuestión propuesta es 1.647, una vez que se le suprima el cero.

Divídase

11.) 17.375÷25=695

OPERACIÓN

17.375
4
695(00

83 — REGLA. *Para dividir abreviadamente por* 25, *no hay más que multiplicar el dividendo por* 4 *y dividir el producto por* 100.

No hay duda que multiplicando el dividendo por 4, se hace 4 veces mayor, y para que no haya alteración en el cociente, hay que dividir ese producto por un número que sea 4 veces mayor que el divisor 25, número que es 100. Luego 695 es el cociente buscado.

12. Divídase 17.375÷125=139

17.375
8
139(000

84 — REGLA. *Para dividir por* 125 *multiplíquese por* 8, *y el producto divídase por* 1.000, *pues* 125 *es la* 8ª *parte de* 1.000.

Y sígase el mismo procedimiento siempre que el divisor sea parte entera y exacta de 10, 100, 1.000, etc.

De todo lo practicado se desprende, que *abreviar* una operación, es acortarla, acelerarla, mediante ciertos procedimientos que conducen más prontamente al resultado.

CAPÍTULO X

PROPIEDAD DE LOS NÚMEROS—DIVISIBILIDAD

85 — Se llama **divisor exacto** de un número el que divide á otro exactamente, es decir: cuando hecha una división no queda residuo, así: 72÷8=9.

Como 8 cabe justamente en 72, 9 veces, la división es exacta.

86 — Un número es par cuando es divisible exactamente por 2, 4, 6, 8.

87 — Un número es impar cuando no es divisible por 2, como 3, 7, 9, 5, 19.

88 — Un número es primo cuando sólo es divisible por sí mismo y por la unidad, como 1, 2, 3, 5, 11, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, etc.

89 — Primos entre sí son aquellos que no tienen más divisor común que la unidad, como 13, 32.

90 — Número compuesto ó factor compuesto es aquel que es divisible por algún otro número entero, además de serlo por sí mismo y por la unidad; como 4 y 6; porque 4 es igual á 2×2 y 6 es igual á 3×2.

TABLA DE LOS NUMEROS PRIMOS DE 1 A 997

1	41	101	167	239	313	397	467	569	643	733	823	911
2	43	103	173	241	317	401	479	571	647	739	827	919
3	47	107	179	251	331	409	487	577	653	743	829	929
5	53	109	181	257	337	419	491	587	659	751	839	937
7	59	113	191	263	347	421	499	593	661	757	853	941
11	61	127	193	269	349	431	503	599	673	761	857	947
13	67	131	197	271	353	433	509	601	677	769	859	953
17	71	137	199	277	359	439	521	607	683	773	863	967
19	73	139	211	281	367	443	523	613	691	787	877	971
23	79	149	223	283	373	449	541	617	701	797	881	977
29	83	151	227	293	379	457	547	619	709	809	883	983
31	89	157	229	307	383	461	557	631	719	811	887	991
37	97	163	233	311	389	463	563	641	727	821	907	997

91 — Un número es divisible

POR 2, cuando termina en 0 ó es número par como 8, 24, 16.

Por 3, cuando sumadas sus cifras son divisibles exactamente por 3; como 198, $1+9+8=18$.

Por 4 cuando sus dos últimas son ceros ó un producto de 4, como 400, 44.

Por 5 cuando termina en 5 ó en 0 como 125, 30, 80.

Por 6 cuando es divisible á la vez por 2 y por 3, como el número 528.

Por 8 cuando sus tres últimas cifras sean ceros ó formen un número divisible exactamente por 8, como los números 5.000, 728.

Por 9 cuando la suma de sus cifras es divisible exactamente por 9, como 27 ($2+7=9$.)

Por 10 cuando termina en 0, como 90, 40, 50, 30.

Ejercicios

Porqué números son divisibles

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
12,	18,	24,	9,	15,	21.

(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
800,	28,	744,	5.000,	7.000,

(12)	(13)	(14)	(15)
11.000,	452,	62,	240

(16)	(17)	(18)
1.208,	2.664,	4.608

(19)	(20)	(21)
2.826,	2.000,	8.432

(22) 875,943.228?

CAPÍTULO XI

FACTORES

1. Qué números multiplicados entre sí dan 8, 14, 21, 25?

2. Qué números multiplicados entre sí producen 27, 30, 40, 50? 14 producto de que número es? 88, 36, 99, 56, 63?

92 — *Factores de un número son aquèllos* que multiplicados entre sí, producen el número; por ejemplo: 4 y 5 son factores de 20; 5, 8 y 4 son factores de 160, etc.

Cuáles son los factores primos de 250?

OPERACIÓN

250	2
125	5
25	5
5	5
1	

Para resolver un número en sus factores primos, se divide por cualquier número primo mayor que la unidad que pueda dividirlo; divídase el cociente que resulte también por cualquier número primo mayor quela unidad que pueda dividirlo; y así sucesivamente, hasta que se obtenga un cociente primo.

Los varios divisores y el último cociente así encontrado serán los factores primos que se buscan.

Prueba $2 \times 5 \times 5 \times 5 = 250$.

3. Cuáles son los factores primos de 735? Y los de 808?

4. Cuáles son los factores primos de 404?

5. Resuélvase en sus factores primos los siguientes números:

234, 315, 4.284, 1.682, 9.800, 936, 6.276, 1.452, 6.006, 28.055, 2.214.

CAPÍTTLO XII

MÁXIMO COMÚN DIVISOR

(Abreviadamente se escribe así: M. C. D.)

93 — Común divisor de dos números es un número que los divide á cada uno, sin que quede residuo. Así: 4 es *común divisor* de 12, 16, 32.

1. Cuál es el máximo común divisor de 80, 48 y 24.

	1	1	2		1	2
80	48	32	16	24	16	8
32	16	0		8	0	

94 — Se llama máximo común divisor de dos ó más números el mayor número que divide á cada uno de ellos exactamente.

2. Hállese el máximo común divisor de 12, 24 y 60.

$12 = 2 \times 2 \times 3$
$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$
$60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$

Lo primero que hay que hacer aquí es descomponer los números propuestos en sus factores primos; con esto se verá que 2 y 3 son factores comunes á los números dados; y además, que son los únicos comunes; luego si los tomamos el menor número de veces que cada uno aparece de factor, tendremos que su producto ($2 \times 2 \times 3 = 12$), *es el máximo común divisor* de 12, 24 y 60.

95 — Regla. *Para hallar el máximo común divisor de dos ó más números descompónganse primeramente en sus factores primos.*

Luego fórmese un producto con los factores primos comunes, es decir, con aquellos que lo sean á los números dados, y ese producto, será el máximo común divisor, tomando cada factor el menor número de veces que ocurra en cualquiera de los números.

3. Halle Ud. el máximo común divisor de 99 y 72?

OPERACIÓN

99=3×3×11 Resolviendo los números pro-
72=2×2× 2×3×3 puestos en sus factores primos, se ve que el único factor común aquí es 3. Multiplicado éste por sí, según la regla dada, da un producto de (3×3=9). Luego 9 es el máximo común divisor de 99 y 72.

32. Cuál es el máximo común divisor de 784 y 426.

	1	1	5	3	1	3	2
784	426	358	68	18	14	4	2
358	68	18	14	4	2	0	

El máximo común divisor es 2.

96 — Otra regla. *También se halla el M. C. D. de dos números según acaba de verse, dividiendo el mayor por el menor y si nada sobra, el número menor es el M. C. D.; pero si queda alguna resta, se divide el menor por ella, ésta por la segunda, y así hasta encontrar cociente exacto.*

El último divisor es el M. C. D. de los números propuestos.

33. Búsquese el M. C. D. de 462 y 210.

34. Búsquese el M. C. D. de 80, 48 y 24.

35. Búsquese el M. C. D. de 144 y 192.

OBSERVACIÓN.—Cuando sean más de dos los números dados, se buscará el M. C. D. entre los dos primeros; después el M. C. D. entre éste y el número siguiente, y así hasta acabar. El último divisor común encontrado será el M. C. D. de los números.

CAPÍTULO XIII

MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO

(Abreviadamente se escribe así: M. C. M.)

97 — Múltiplo de un número es cualquier número que sea divisible exactamente por el primero. Por ejemplo: 27 es múltiplo de 9 y de 3. Al segundo número se le llama con relación al primero *submúltiplo, divisor ó parte alicuota.*

Téngase en cuenta que todo número es *divisor* y á la vez *múltiplo* de sí mismo.

98 — Común múltiplo de dos ó más números es cualquier número divisible exactamente por cada uno de los números dados. Ejemplo: 36 es común múltiplo de 3, 4 y 6.

99 — Mínimo común múltiplo ó múltiplice de dos ó más números, es el menor número divisible exactamente por todos ellos.

Por ejemplo: el mínimo común múltiplo de 30 y 20 es 60.

36. Cuál es el mínimo común múltiplo de 12, 16, 20 y 30.

OPERACIÓN

$12=2\times2\times3$	Descompóngase estos números en
$16=2\times2\times2\times2$	sus factores primos y tendremos
$20=2\times2\times5$	$2^4\times3\times5=240$.
$30=2\times5\times3$	Resultado: $2\times2\times2\times2\times3\times5=240$.

100 — REGLA. *Para hallar el* M. C. M. *de varios números, hágase la descomposición de éstos en sus factores primos; fórmese un producto con los diferentes factores, poniendo á cada uno de ellos el mayor exponente que haya alcanzado en las descomposiciones habidas.*

OBSERVACION

El maestro hará saber á los niños que se llama *exponente*, un número pequeño escrito á la derecha de cualquier número y hacia arriba, que sirve para expresarlas veces que está *repetido* dicho número de factor. El *cuadrado* de 5 se escribe así: 5^2; el *cubo* de 9 así: 9^3 etc.

Cuál es el M. C. M. de 12, 15, 18 y 24?
Cuál es el M. C. M. de 10, 20, 24 y 36?
Cuál es el M. C. M. de 72, 80, 84 y 96?
Cuál es el M. C. M. de 24, 36, 48 y 64?

CAPÍTULO XIV

FRACCIONES COMUNES

101 — Teniendo un niño una caña entera que ha de repartir entre dos personas, qué tendrá que hacer con la caña?

Dividirla en dos partes iguales y dar un pedazo á cada uno.

Medio	Medio
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

Esta parte que se da se llama media caña ó un medio de ella.

Un tercio	Un tercio	Un tercio
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$

Si se divide en tres partes iguales se llama cada parte un tercio, y dos toman el nombre de dos tercios, etc.

Un cuarto	Un cuarto	Un cuarto	Un cuarto
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Si se divide en cuatro partes, cada parte se llama un cuarto; dos, se llamarán dos cuartos, etc.

Y en lo general, se llaman *quintos, sextos, séptimos, octavos, novenos, décimos* etc., si se dividen en 5, 6, 7, 8, 9, 10, etc., partes *iguales.* Todas estas porciones *iguales* de una unidad, se llaman quebrados ó fracciones.

Los **quebrados** representan una ó más partes iguales de la unidad.

102 — Hay dos clases de fracciones: **comunes y decimales.**

Ahora sólo nos ocuparemos de las primeras.

Un medio	se	escribe	así	....	$\frac{1}{2}$
Un tercio	"	"	"	....	$\frac{1}{3}$
Un cuarto	"	"	"	....	$\frac{1}{4}$
Un quinto	"	"	"	....	$^{1}/_{5}$
Un sexto	"	"	"	....	$^{1}/_{6}$
Un séptimo	"	"	"	....	$^{1}/_{7}$
Un octavo	"	"	"	....	$\frac{1}{8}$
Un noveno	"	"	"	....	$^{1}/_{9}$
Un décimo	"	"	"	....	$^{1}/_{10}$
Un once avos	"	"	"	....	$^{1}/_{11}$
Un doce avos	"	"	"	....	$^{1}/_{12}$

Cuando el *quebrado* pasa de diez al enunciarlo se agrega la partícula avos, así: *trece avos*, *catorce avos*, *veinte avos*, *cien avos*, *etc.*

Para leer una fracción se enuncia primero el *numerador* y después el *denominador*.

103 — Para expresar un quebrado con guarismos, hay necesidad de usar dos números; uno que ha de ir siempre arriba de una línea horizontal ú oblicua que los separe, y otro debajo de dicha línea.

104 — El quebrado necesita, pues, para ser expresado de dos números que se llaman *numerador y denominador*.

105 — **Denominador** es el número que expresa las partes en que está dividida la unidad; en $^{5}/_{7}$ 7 es el denominador.

106 — **Numerador** es el número que expresa las partes que se han *tomado* ó lo que es lo mismo, las par-

tes de la unidad que el quebrado contiene. En $^4/_8$ 4 es el numerador.

El numerador y el denominador juntos se llaman términos del quebrado. En $^4/_8$ tenemos una fracción; 4 y 8 son, pues, los términos de ella.

107 — Fracción propia es aquella que tiene su numerador menor que el denominador como $^4/_{12}$ $^7/_{13}$ $^{11}/_{22}$.

108 — Fracción impropia es aquella que tiene su numerador igual ó mayor que el denominador como $^9/_9$ $^{27}/_{27}$ $^5/_3$ $^9/_2$

109 — Quebrado mixto ó NÚMERO MIXTO es el que tiene entero y quebrado, como $8\frac{1}{2}$ quintales de azúcar, $14\frac{1}{4}$ arrobas de café.

110 — Quebrado decimal es el que tiene por denominador la *unidad* seguida de uno ó más ceros: como $^1/_{10}$ $^1/_{1000}$; y se lee así, *un décimo, un mil avos.*

111 — Quebrado simple es el que se refiere á una sola unidad, como $\frac{1}{2}$ melocotón.

112 — Quebrado compuesto ó FRACCIÓN COMPUESTA es un quebrado de otro quebrado, como $\frac{1}{3}$ de $^1/_{10}$ $\frac{1}{3}$ | | | | | | | | | | | (*)

113 — Fracción compleja es la que tiene otra fracción en su numerador ó en su denominador, como $\frac{\frac{1}{2}}{3}$ $5\frac{\frac{2}{3}}{\frac{4}{6}}$ $\frac{2\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2}}$

(*) Para que los niños comprendan esto, el maestro dividirá una naranja ó una tira de papel en *diez partes iguales*, y de un *décimo* hará *tres* partes: cada *parte* será, pues, $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{10}$. Háganse númerosos ejemplos prácticos.

114 — Toda fracción es una división, indicada: $^{18}/_{6}$=18: 6=3, donde se ve que el numerador es el *dividendo* y el denominador el *divisor*.

En toda fracción ó quebrado sucede:

1º Si sus dos términos se multiplican por un mismo número entero, la fracción cambiará de forma pero no de valor:

$$^{4}/_{6}={}^{4}/_{6}\times{}^{2}/_{2}={}^{8}/_{12}$$

2ª Si se divide los dos términos del quebrado por un mismo número el quebrado no altera tampoco de valor.

$$^{6}/_{12}={}^{6}/_{12}\div{}^{3}/_{3}={}^{2}/_{4}$$

CALCULO ORAL

1. Cuántos medios tiene una naranja? y una naranja y media?
2. Cuántos medios hay en dos cosas enteras? En 4, en 5, en 6? en 10? en 15? en 20?
3. Cuántos enteros hay en dos medios? en 3 medios? en 6 medios?
4. Un medio qué parte es de una naranja?
5. Cuánto es un medio de 4 naranjas? de 8? de 12?
6. Si una sandía vale 8 reales, cuanto vale media sandía?
7. Si 3 libras de carne valen 9 reales, cuánto vale una libra y media?
8. Cuántos tercios tiene un melón?
9. Cuántos 2 melones? 3 melones? 5 melones? 10 melones?
10. Cuántos cuartos tiene 1 queso?

11. Cuántos 2 quesos? Cuántos 8 quesos? Cuántos 10 quesos?

12. Cuántos quintos tiene una cosa entera?

13. Cuántos sextos tiene una botella de aceite? y 2 botellas? 4 botellas? 8 y 10 botellas?

14. Cuántas décimas partes tiene una carga de carbón?

15. Cuántas doce avas partes?

16. Cuántas cien avas partes hay en una carga de maíz?

17. Cuál es la mitad de 3, de 5, de 7, de 9, de 11, de 13?

18. Léanse las siguientes fracciones:

$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{8}$ $^{1}/_{10}$ $^{20}/_{40}$ $^{25}/_{88}$ $^{29}/_{100}$

$^{1}/_{2}$ de $^{1}/_{20}$ $^{2}/_{5}$ de $^{1}/_{10}$ $12\,^{3}/_{6}$

$29\,^{4}/_{9}$ $114\,^{3}/_{7}$ $^{7}/_{1}$ $^{2}/_{1}$

$^{19}/_{19}$ $^{17}/_{17}$ $^{333}/_{333}$

$\dfrac{^{3}/_{4} \text{ de } ^{1}/_{8}}{4.482}$ $^{108}/_{598}$ $\dfrac{^{1}/_{3}}{^{1}/_{4} \text{ de } ^{1}/_{5}}$

Ejercicios para la pizarra

19. Escríbase en cifras las siguientes fracciones:

20. Un medio. Cuatro medios.

21. Tres tercios. Cinco cuartos.

22. Seis quintos. Ocho sextos.

23. Tres octavos. Cinco novenos.

24. Diez décimos. Doce once avos.

25. Diez cien avos. Veinte mil avos. Treinta y cinco mil avos.

CAPÍTULO XV

CONVERSIÓN DE LAS FRACCIONES

1. Conviértase en fracciones los números 8, 14 y 29. $^{8}/_{1}$ $^{14}/_{1}$ $^{29}/_{1}$

OPERACIÓN

Basta poner la *unidad* por denominador, y se leen en este caso, así: 8 sobre 1, ú ocho primos; 14 sobre 1 ó 14 primos; 29 sobre 1 ó 29 primos.

2. Conviértase en fracciones los números mixtos siguientes: $8^{1}/_{4}$ $2^{3}/_{5}$

1ª Operación $\frac{8\times4+1}{4}={}^{33}/_{4}$

2ª Operación $\frac{2\times5+3}{5}={}^{13}/_{5}$

115 — Regla. *Mulitplíquese el entero por el denominador dado, y adiciónese el numerador.*

3. Conviértase un quebrado impropio en entero ó en mixto, $^{14}/_{14}$ $^{19}/_{6}$

1ª Operación $14\div14=1$.

2ª Operación $19\div6=3^{1}/_{6}$

4. Conviértase un entero en fracción de un denominador dado.

OPERACIÓN

El número 8 para convertirlo en quebrado que tenga por denominador 7, será igual á $\frac{8\times7}{7}=\frac{56}{7}$

116 — Regla. *Para convertir un número entero en quebrado de un denominador dado, multiplíquese el en-*

tero por el denominador propuesto, y póngase al producto por denominador, el dado.

Ejercicios

5. Conviértase los siguientes números enteros en fracciones, 40, 50, 88, 114.

6. Los siguientes números mixtos en fracciones $14\frac{2}{8}$ $29\frac{3}{9}$ $16\frac{8}{12}$

7. Conviértase en números mixtos estas fracciones:

$$\frac{80}{13} \quad \frac{92}{48} \quad \frac{56}{16} \quad \frac{747}{144} \quad \frac{22}{15}$$

8. Conviértanse estos números enteros en fracciones de un denominador dado.

9. 14 con un denominador que sea 18.
10. 29 con un denominador que sea 30.
11. 9 con un denominador que sea 4.
12. 20 con un denominador que sea 5.

Reducción de fracciones á un común denominador

1. Redúzcase á un común denominador los quebrados estos:
$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{2}{5}$

OPERACIÓN

Numeradores	Denominador
1ª $1\times4\times5=20$	$2\times4\times5=40$
2ª $1\times2\times5=10$	
3ª $2\times4\times2=16$	

SOLUCIÓN $\frac{20}{40}$ $\frac{10}{40}$ $\frac{16}{40}$

117 — Regla. *Para reducir quebrados á un común denominador, multiplíquese el numerador de cada uno por los denominadores de los demás, y así se tendrán los nuevos numeradores.*

Después se multiplican los denominadores dados entre sí, y este producto será el denominador común.

CAPÍTULO XVI

SIMPLIFICACIÓN DE LAS FRACCIONES Ó QUEBRADOS

118 — Simplificar un quebrado es reducir sus términos á la expresión más simple.

Para que una fracción quede reducida á su forma más simple, no hay más que dividir sucesivamente sus dos términos por un mismo número lo cual no altera su valor.

1. Redúzcase á su mínima expresión el quebrado $\frac{30}{60}$

OPERACIÓN

Mitad de $\frac{30}{60} = \frac{15}{30}$

Quinta parte de $\frac{15}{30} = \frac{3}{6}$

Tercera parte de $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

119 — REGLA. *Para simplificar una fracción ó quebrado, divídase por un mismo número su numerador y denominador si esto fuere posible.*

Y cuando los quebrados tengan en sus términos cifras muy altas, lo mejor es dividir dichos términos por el máximo común divisor de los mismos.

120 — *Quebrado irreducible es aquel que no admite simplificación como* $^8/_9$

Ejercicios para la pizarra

2. Simplificar los quebrados

$$\frac{3}{9} \quad \frac{20}{40} \quad \frac{50}{100} \quad \frac{100}{200} \quad \frac{200}{400}$$

$$\frac{9}{18} \quad \frac{5}{45} \quad \frac{4}{32} \quad \frac{6}{60} \quad \frac{7}{49} \quad \frac{11}{99} \quad \frac{12}{144}$$

3. Simplificar lo más posible la fracción $\frac{320}{640}$

CAPÍTULO XVII

COMPARACIÓN DE LAS FRACCIONES.

121 — 1. A una niña le regalaron $^2/_7$ de una manzana y á otra le dieron $^5/_7$; cuál de las dos tuvo mayor cantidad?

Como esto supone que la fruta se dividió en 7 partes iguales, es claro que quien recibió $^5/_7$ obtuvo mayor cantidad de la manzana, porque las *cinco* partes llama das *séptimos* hacen más que *dos* de las mismas partes que también son séptimos.

De esto se deduce, que *cuando dos fracciones tienen iguales denominadores y diverso numerador será siempre mayor la que tenga mayor numerador.*

122 — En una escuela mixta había 2 aparatos con iguales cantidades de agua para el servicio. Las niñas se tomaron del uno que era de hierro, las $^5/_8$ partes del líquido, y los varones, del otro depósito bebiéronse las $^5/_9$. Quiénes consumieron más?

Como las *novenas* partes de una cosa son *menores* que las *octavas partes*, es evidente que las niñas tomaron más agua.

De aquí se desprende, *que de dos fracciones que tengan iguales numeradores y distintos denominadores, será mayor la que tenga menor denominador.*

123 — 3. Una carreta tomó de dos porciones iguales de arena, lo siguiente: de la arena más menuda $^3/_9$ y de la otra $^7/_8$; de cuál tomó mayor cantidad?

Es claro que de la última, porque las *octavas* partes son mayores que las *novenas* partes.

Luego de dos *quebrados que tengan el uno mayor numerador y menor denominador que el otro, será siempre mayor el primero.*

124 — 4. En una Penitenciaría había 2 reos, padre é hijo. Al hijo se le rebajó del tiempo de la condena, las $^7/_{10}$ partes, y al padre $\frac{2}{3}$ partes. A quién de los dos se le rebajó más?

No cabe duda que es mayor el número de partes rebajadas al primero; pero las del segundo son *tercios* y éstos son más que los *décimos*.

La cuestión se resolverá por medio de la reducción de las fracciones á común denominador, así:

$$\frac{7}{10}=\frac{21}{30}$$

$$\frac{2}{3}=\frac{20}{30}$$

$$\frac{21}{30}-\frac{20}{30}=\frac{1}{30}$$

Según el cálculo, el hijo gozó de una rebaja mayor, que consistía en $^1/_{30}$ más.

De donde se infiere, *que cuando las fracciones sean de diverso numerador y diverso denominador, se reducen á un común denominador, y en seguida se comparan sus numeradores; hecho lo cual, se notará á la simple vista, que será mayor la que tenga mayor numerador.*

CAPÍTULO XVIII

ADICIÓN DE LAS FRACCIONES

125 — *Caso I.* Celmira recibió $\frac{1}{8}$ de manzana después $^2/_8$ y en seguida $\frac{3}{8}$; cuánto reunió por todo?

Respuesta: Para esto hay que adicionar las fracciones dadas, pues la definición de la adición (nº 30) se extiende á toda clase de números, sean de la naturaleza que fueren.

$$\frac{1}{8}+\frac{2}{8}+\frac{3}{8}=\frac{1+2+3}{8}=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$$

Se han sumado los numeradores y al resultado se puso por denominador el mismo que tenían los quebrados.

Caso II. Un agricultor vendió un lunes $\frac{1}{2}$ fanega de trigo y un sábado $^{1}/_{5}$ de fanega: qué cantidad colocó?

Según el ejemplo dado, lo que primeramente se nota es que los quebrados tienen distintos denominadores, lo que quiere decir, que son de una *especie distinta.*

Se reducirán, pues, las fracciones, para conseguir que tengan iguales denominadores, así:

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{5}=\frac{5+2}{10}=\frac{7}{10}$$

Reducido este último quebrado impropio resulta: $10 \div 7 = 1^{3}/_{7}$ de fanega.

Caso III. 4. Cuánto son $4\frac{1}{8}$ y $12\frac{3}{8}$ de litros de harina?

OPERACIÓN

$4\frac{1}{8}$
$12\frac{3}{8}$
$16^{4}/_{8}$

Se han sumado en el presente caso, primero los quebrados, y en seguida los enteros. Resultando: $16^{4}/_{8}$ de fanega (cuatro octavos), que son $\frac{1}{2}$ fanega.

5. Cuánto son $5\frac{1}{2}$ y $8\frac{2}{3}$ de peso?

Sumadas las fracciones después que se redujeron á un común denominador resultan $^{7}/_{6}$; y sacando los enteros á este quebrado dá $\$1+{}^{1}/_{6}$ de peso.

Hecho esto, los enteros se suman con los enteros agregando el $1 que resultó del quebrado impropio.

OPERACIÓN

$\$ 5^1/_2 = {}^3/_6$
$\$ 8^2/_3 = {}^4/_6$
$\$ 14^1/_6$

Puede resolverse este caso reduciendo los mixtos á fracciones; pero así se hace la operación más complicada.

126 — REGLA GENERAL. *Para sumar fracciones, si tienen iguales denominadores, súmense los numeradores y póngase á la suma por denominador el común.*

Cuando tengan denominadores distintos, redúzcanse á un común denominador.

Cuando haya números mixtos, adiciónense primero las fracciones y agréguese á los enteros que resulten.

Problemas para la pizarra

6. Un niño recibió de su bisabuela $^2/_5$ de peso; de su mamá $^3/_5$; de su hermana mayor $^1/_5$ y de su papá $^4/_5$ Cuántos quintos de peso recibió por todo? Solución: $^{10}/_5 = \$2$.

7. Cuántos son los $^2/_{10} + {}^8/_{10} + {}^{15}/_{10} + {}^{26}/_{10}$ de una cántara de aguardiente?

8. La dueña de una tienda vendió por la mañana $^7/_4$ de un queso del país; $^3/_2$ de un holandes; $^8/_6$ de un queso inglés y $^4/_3$ de uno de Flandes. Cuántos quesos compondrán todas estas partes juntas? Solución: $5 + {}^{11}/_{12}$.

9. Cuántas cargas de papas habrá en $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{8}$ de cargas?

10. Felicia Aurora compró $^5/_6$ de una piececita de tira bordada; en seguida compró $^3/_6$; luego $^1/_6$ y por último $^9/_6$ Cuánto llevó á su casa por todo? Solución: $^{18}/_6=3$ piececitas.

11. Cuántos trozos de marmol tendremos en $^5/_7+^4/_{13}+^9/_{19}$ de trozos?

12. Una india sale de Guatemala para Cobán, y el primer día anda $^2/_5$ del camino; el segundo $^2/_{10}$ y el tercero día $^3/_{20}$. ¿Qué parte del viaje habrá hecho durante ese tiempo? Solución $\frac{3}{4}$ partes del camina.

13. Cuántas resmas de papel constituirán $5^7/_{12}+20^2/_7+146\frac{1}{2}$?

14. Dos modistas pueden hacer un traje de novia, la mayor de ellas en 7 horas y la menor en 9 horas. Si trabajan al mismo tiempo, qué parte del vestido harán en sólo una hora? Solución: Las $^{16}/_{63}$.

15. Cuántos litros de tinta habrá en las siguientes partidas: $11\frac{1}{8}+33\frac{1}{4}+20$?

16. De un barril de pólvora se han sacado varias porciones. La primera de $14\frac{1}{4}$ de libra; la segunda, $17\frac{1}{2}$; la tercera $5^1/_6$; y la última $22^3/_5$. Qué número de libras se habrán extraído del barril? Solución: $59^{31}/_{60}$ libras.

Cuántas barras de jabón tendremos en estas partidas: $1.044^2/_3+86^3/_{12}+77$?

CAPÍTULO XIX

SUBSTRACCIÓN DE LAS FRACCIONES

127 — *Caso I.* Substraer una fracción de otra.

Una persona tiene $9/_{10}$ de arrobas de café y vende $5/_{10}$; qué le queda?

$$\frac{9}{10}-\frac{5}{10}=\frac{4}{10}$$

Le quedaron $4/_{10}$ de arrobas.

Tome Ud. $1/_5$ de $1/_8$.

Como los quebrados tienen distintos denominadores hay que reducirlos; hecha la reducción según las reglas dadas, resulta

$$\frac{1}{5}=\frac{8}{40}$$

$$\frac{1}{8}=\frac{5}{40}$$

Residuo $\frac{3}{40}$

128 — Regla. *Cuando hay que restar fracciones si tienen un mismo denominador sólo se halla la diferencia de los numeradores; pero cuando los denominadores son distintos se reducen primero, á común denominador y luego se restan siguiendo el procedimiento anterior.*

Caso II. Restar un quebrado de un entero.

Tome Ud. $3/_5$ de 8.

Téngase en cuenta que $8=7+5/_5$

Luego $8-3/_5=7+5/_5-3/_5=7\,2/_5$.

Verificando la operación resulta.

Minuendo $7\frac{5}{5}$

Substraendo $\frac{3}{5}$

Residuo $7\frac{2}{5}$

129 — Regla. *Tómese una unidad y redúzcase á un denominador igual al de la fracción, teniendo presente, que el número entero quedó disminuido de la unidad tomada.*

Caso III. Restar números mixtos.

Se han recogido en un día 886 hectolitros de cebada, y se vendieron $269\frac{3}{4}$ qué cantidad quedó?

Dando principio á la resta por las fracciones, tomamos un hectolitro, que reduciéndolo á cuartos son $\frac{4}{4}$, y encontramos que

$$\begin{array}{r} 886 \\ 229\frac{3}{4} \\ \hline \text{Resultado } 656\frac{1}{4} \end{array}$$

Obsérvase que la primera cifra del minuendo quedó disminuida de una *unidad.*

En la resta se puede, lo mismo que en la operación de sumar, reducir los mixtos á quebrados; pero la operación se hace más demorada.

Réstese $42\frac{1}{4}$ de $20\frac{3}{5}$.

130 — Regla general. *Para restar las fracciones si tienen iguales denominadores, réstense los numeradores y póngase al residuo por denominador el común; si tienen distintos denominadores, redúzcanse hasta conseguir que sean iguales y procédase como se deja dicho.*

Cuando hay que restar una fracción de un número en-

CAPÍTULO XXVI

ADICIÓN DE LOS NÚMEROS DECIMALES

155 — 1. Un caballero compró en un almacén las siguientes piezas, y desea saber cuánto debe pagar por todo:

Un pantalón por valor de..............	$16,40
Una camisa " " "	3,50
Un chaleco " " "	8,80
Una levita " " "	25,76
Una corbata " " "	1,00
Un prendedor " " "	9,75
Total..............................	$65,21

156 — Regla. *Para sumar decimales, escríbanse los números cuidando de que el signo decimal se corresponda en todas las columnas, y luego se adicionan como si fueran enteros.*

Está de sobra igualar con ceros á la derecha las cantidades que lleven menos cifras.

La prueba se hace de un modo contrario al modo como se hizo la operación: es decir, que si se comenzó á sumar de arriba para abajo, se hace después de abajo para arriba.

Adiciónense las siguientes fracciones:

2. 8,42+7,233
3. 99,40+8,36540
4. 17,77+15,884210
5. 770,333+03,321866
6. 5,211,84767+10,884326

Adiciónense como decimales los siguientes quebrados mixtos:

7. $15\frac{8}{100}+37\frac{22}{1.000}=?$

8. $12\frac{485}{100.000}+440\frac{45}{100.000}=?$

9. $90\frac{45}{1{,}000.000}+33\frac{64}{10{,}000.000}=?$

Substracción de decimales

157 — 1. De $44,870 réstese $11,150.

OPERACIÓN

Minuendo	$44,870
Sustraendo	11,950
Residuo	$32,920

Hemos colocado el sustraendo debajo del minuendo, teniendo cuidado de que la coma decimal se corresponda en ambas cantidades. Principiamos por la resta de las milésimas por ser el orden inferior, y en el residuo colocamos la coma decimal, en el lugar correspondiente.

158 — Regla para restar decimales. *Colóquese el sustraendo debajo del minuendo, de modo que la coma decimal se corresponda, y procédase como en la sustracción de los enteros.*

Cuando el minuendo ó el sustraendo no tengan igual número de cifras, complétese con ceros á la derecha, pues esto ni aumenta ni disminuye el valor de las cantidades

Háganse las siguientes operaciones:

2. De 18,490 rébajese 5,125.

3. De 0,844 rebájese 0,229.
4. De 993,010 rebájese 14,000.
5. 8,444+19,87+10,845+78,721—66,045.
6. 0,870+04,833+11,871+222,3.347—100,810.
7. Sustraigase 88,28.581 de 0,55.619.

CAPÍTTLO XXVII

MULTIPLICACIÓN DE DECIMALES

159—1. Cuánto valen 485 cajitas de sardinas á 28 centavos cada una?

OPERACIÓN

485	Para conocer el costo de dicho artículo hay
0,28	que multiplicar el número de cajas por el
3880	precio de cada una; multiplicados entre sí
970	estos factores, hay que separar en el produc-
$135,80	to dos cifras contando de derecha á izquier-

da, porque en el multiplicando hay décimas y centésimas. Resultado: $135,80 centavos, importe de todas.

Lo mismo se hubiera hecho, si el multiplicando fuera el entero, y el multiplicador el *decimal.*

2. Un joyero compra 78,35 onzas de oro en polvo y por cada onza le piden $64,50 centavos: qué pagara por todas?

OPERACIÓN

78,35 64,50 391750 31340 47010 $5.053,5750	Como en el presente caso hay que multiplicar dos números decimales entre sí, se hace la operación como si fueran enteros, pero á la derecha del producto total se separan tantas cifras cuantos decimales haya en ambos factores.

160 — REGLA GENERAL. *Para multiplicar un número entero por decimal ó viceversa, se hace la operación como si los números fueran enteros, y del producto se separan tantas cifras como decimales haya en el multiplicando y en el multiplicador.*

Cuando la multiplicación es de decimal por decimal, se hace también como si fueran enteros, prescindiendo completamente de la coma; pero del producto se separan tantas cifras como decimales haya en uno y otro factor.

Problemas para la pizarra

3. Cuánto cuestan 500 varas de encajes á 0,37 centavos cada vara? Solución: $185,00.

4. Cuál será el valor de 90 cargas de quina á $120,43 centavos la carga?

5. Un maestro tiene su escuela dividida en dos cursos. Los alumnos del curso superior, que son 99, pagan mensualmente $4,35 cada uno; los del curso infantil que llegan á 75, pagan también (cada uno), al mes, $2,25. Cuál será la renta del maestro en un año escolar de 11 meses?

6. Cuál es el producto de 304×2,88=?
7. Cuál es el producto de 140,888×2,414=?
8. Cuál es el de 4,8×3,2?
9. Qué número será 66 veces mayor que 4,8. Solución: El número 316,8.

CAPÍTULO XXVIII

DIVISIÓN DE DECIMALES

1. En una Tipografía se paga semanalmente la suma de $700,70, suma que se distribuye entre 55 cajistas; cuánto recibirá cada uno?

OPERACIÓN

```
700,70÷ | 55
55        $12,74
150
110
 407
 385
  220
  220
    0
```

Para esto, dividiremos empezando por las unidades enteras, lo cual nos da el cociente 12; pero como la fracción decimal es 70, al bajar la primera cifra, ponemos la coma decimal después del 2, para que sean *décimas ó décimos* de peso; en seguida, bajamos la otra cifra y obtenemos 4 por cociente, la cual cifra ocupa naturalmente el lugar de las centésimas. Resultado: $12,74 cociente exacto.

161 — Regla. *Para dividir decimales por un número entero, se ejecuta la división como si fuese entero el dividendo, pero dividida la porción entera y bajada la*

primera cifra de la fracción decimal, se coloca una coma en el cociente, y la operación se continúa hasta que queden agotadas las cifras del dividendo.

Cuántas veces cabe 3,2 en 240,00.

```
240,00 | 3,20
224      75
 160
 160
   0
```

162 — REGLA. *Para dividir un número decimal por otro decimal, se suprimen las comas y se verifica la operación como si fuesen enteros.*

Cuando en alguno de los términos haya menos cifras decimales que en el otro se igualan con ceros á la derecha.

OBSERVACION

El igualar con ceros cualesquiera de los términos, no altera en nada la cantidad decimal, y al suprimir las comas, no se hace otra cosa que multiplicar el dividendo y el divisor por un mismo número. No debe olvidarse que el cociente en cualquier división es un quebrado, y ya hemos visto que el quebrado no cambia de valor aunque se multipliquen sus dos términos por un mismo número.

Problemas para la pizarra

2. Se ha recibido por la suma de $177.592,88 una caja que contiene 200 barras de plata; cuánto valdrá cada barra?

3. Cuántas veces está contenido el número 8 en 272,96.

163 — Háganse las siguientes divisiones:

4. 12,48÷5=?
5. 84,97÷8=?
6. 93,69÷0.23=?
7. 877,55÷2,35=?
8. 0,929÷0,7=?
9. 9,918÷0,59=?
10. 0,859÷1,66=?
11. 4,489÷0,347.
12. Divídase $^{26}/_{1000}$ por $^{4}/_{100}$ primero como fracción común y después como fracción decimal.
13. Divida por 100 las siguientes cantidades decimales:

0,7849 33,4108 55,009

14. Divídase 10,099÷3
15. 8,004÷5
16. 32,32÷4,4
17. 199,48÷50,5
18. 0,76.400÷14,8
19. 0,002÷002.

CAPÍTULO XXIX

SISTEMA MONETARIO

164 — Como toda cosa tiene un valor ya sea alto ó bajo, para poder uno comprar esas cosas necesita del **dinero** ó de las **monedas.**

165 — Las **monedas** generalmente son de metal,

aunque también las hay de papel, y en este caso se llaman **billetes de banco, billetes ó bonos de Tesorería.** (*)

166—La **unidad monetaria** no es igual en las naciones del globo.

167—En Guatemala la **unidad monetaria** es el peso, que vale 8 reales y tiene 100 centavos.

168—En los E.E. Unidos del Norte, en Colombia, en Chile, etc., el peso tiene también 100 centavos y vale 10 *reales*.

MONEDAS DE PLATA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

169—Un peso tiene	100	centavos
$^3/_4$ de peso	75	"
$^1/_2$ de peso	50	"
$^1/_4$ de peso	25	"
$^1/_8$ de peso	$12\frac{1}{2}$	"
$^1/_{16}$ de peso	$6\frac{1}{4}$	"
$^1/_{32}$	$3\frac{1}{8}$	"
$^1/_{64}$	$1\frac{5}{8}$	"

(*) "El modo más antiguo de comerciar de que se tiene noticia es el que se hace cambiando una cosa por otra.

En los principios cada uno daba lo que tenía sobrante ó superfluo para recibir lo que le era necesario ó cómodo.

En tiempo de la guerra de Troya no se conocía todavía la *moneda* entre los griegos.

Los galos parece que no usaban *monedas* antes que los dominasen los romanos.

Después de que Lisandro sabueó á Atenas, los lacedemonios comenzaron á tener *moneda* de oro y de plata, pero sólo para las necesidades públicas."

CALCULO ORAL

Cuántos centavos hay en $1?

Cuántos en 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10?

Cuántos centavos hay en $1½?

En $3½? En 5½? en 10½?

Ochenta reales cuántos pesos guatemaltecos son?

Ciento once reales, cuántos pesos colombianos son?

Novecientos noventa reales *(daimes)* cuántos pesos norte-americanos son?

Léanse y escríbanse las siguientes cantidades:

$10,10 $22,33 $38,341 $11,111 $289,80 $707,75½ $144,02 $8.999,01 $100.000,01.

Problemas para la pizarra

En una casa de comercio durante el primer año se vendieron, $22.800,50; en el segundo, $33.775,80 en el tercero, $100.008,92; cuál será el total de la venta en los tres años del negocio?

Un individuo tenía un billete de banco que valía $1.000. Hizo estos gastos: por un caballo pagó $200,80, por una cuenta que debia abonó $175,65; cuánto le quedó del billete?

Cuánto costarán 2.875 perros, á $14,50 cada uno?

Cuánto importarán 814 botellas de cerveza á 17 centavos cada una?

Se ha abonado por 423 ejemplares de Geografía, $677,80 á como sale el ejemplar?

Cuánto valen 85 barras de jabón las cuales tienen 30 onzas cada una, pagando la onza á 9 centavos?

He pagado 25 centavos por una libra de mantequilla, cuánto importarán 758 latas de á 5 libras cada una?

Si pago $366,40 por 4 relojes, cuánto valdrá cada reloj?

MONEDAS DE ORO DE GUATEMALA

170 — Una onza tiene .... 16 pesos
Media onza .... 8 pesos
El escudo de á cuatro .... 4 pesos
El escudo de á dos.................... 2 pesos
El escudito .... 1 peso
Medio escudito .... 4 reales

CALCULO ORAL

Cuántos pesos hay en dos onzas, en tres onzas, en cuatro, en ocho, en diez?

Cuántos centavos hay en 2 onzas?

Cuántos en una media onza?

Cuántos en 2, en 4, en 10 escudos?

REDUCIR REALES Á PESOS DE Á 8 REALES

171 — Cuántos pesos de á 8 reales serán 888 reales?

$$\begin{array}{r|l} 888 \div & 8 \\ \hline 888 & \$111 \\ \hline 0 & \end{array}$$

Cuántos pesos de á 10 reales serán 19.792 reales? 19.792=$1.979,2.

98.775 centavos cuántos pesos de á 10 reales son?

172 — Regla. *Para convertir reales en pesos se divide por* 8 *y por* 10, *y viceversa, para convertir pesos en reales se multiplica por* 8 *y por* 10, *según el número de reales que tenga el peso objeto del cálculo.*

Para convertir pesos de á 10 *reales en pesos de á* 8, *se multiplica por* 10 *y se divide por* 8*;* y *lo contrario se hace cuando se quieren convertir pesos de á* 8 *por pesos de á* 10 *reales.*

CAPÍTULO XXX

UNIDAD MONETARIA DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA

173 — DOMINIO DEL CANADÁ. La *unidad monetaria* es el *dollar* (un peso), de cien centavos.

EE. UU. DEL NORTE. La *unidad monetaria* es el *dollar* de cien centavos.

MÉJICO. La *unidad monetaria* es el peso ó *duro* de cien centavos.

CENTRO-AMÉRICA. La *unidad monetaria* es el peso que vale 8 reales en casi todas las repúblicas y tiene cien centavos.

COLOMBIA. Por una ley expedida el año de 1.853, se dispuso que la *unidad monetaria* fuera el peso, de á 10 reales y de á 10 centavos cada real.

Hoy circula en este país solamente el *papel moneda.*

VENEZUELA. La *unidad monetaria* es el *bolívar* que equivale á un *franco*, moneda francesa.

ECUADOR. La *unidad monetaria* es el *peso* llamado *sucre:* vale cien centavos.

PERÚ. La *unidad monetaria* es el *peso* conocido con el nombre de *sol*, tiene diez reales y cien centavos.

BOLIVIA. La *unidad monetaria* es el *peso boliviano* también de cien ceutavos.

CHILE. *Unidad monetaria*: es el *peso* de cien centavos.

ESTADOS UNIDOS DEL BRASIL. La *unidad monetaria* es el *milrei* que vale poco más ó menos un medio *milrei* portugués.

PARAGUAY. Circula la moneda de los demás países hispano-americanos.

URUGUAY. *Unidad monetaria:* es el *peso* nacional de á 10 reales.

EUROPA

174 — DINAMARCA. La *krona* de *cien oere* (céntimos).

SUECIA Y NORUEGA. La misma que en Dinamarca.

RUSIA. El *rublo* de cien *kopecks*.

FRANCIA. El *franco*.

SUIZA. La misma que en la República francesa.

BÉLGICA. La misma: las monedas de este reyno se parecen en todo á las de Francia. Sólo difieren en el busto y el lema.

HOLANDA. El *florín* dividido en cien céntimos.

IMPERIO AUSTRO HÚNGARO. La misma que en Holanda.

REINO DE RUMANIA. La *unidad monetaria* es la pieza llamada *lei (leu nuova)* que tiene cien céntimos.

TURQUÍA. La *piastra* que vale cuarenta *paras*.

ITALIA. La *lira* de cien céntimos, igual al *franco*.

GRECIA. El *drachma* de cien céntimos.

ESPAÑA. La *peseta* de cuatro reales.

INGLATERRA. La *unidad monetaria* es la £ *(libra esterlina)*, que se divide en 20 *chelines*, un chelín en 12 *peniques*, y un penique en 4 *farthings*.

CAPÍTULO XXXI

SISTEMA MÉTRICO

175—El **sistema métrico** es el conjunto de las unidades de medida adoptadas en una nación.

176—El **sistema métrico decimal francés** fué inventado en Francia.

Una comisión compuesta de Laplace, Condorcet Monge, Lagrange y Borda, estudió y resolvió que la **unidad de longitud** fuera la fundamental del sistema.

Para conseguir ésto, se midió el arco del meridiano terrestre, y se dividió esta distancia en 10,000.000 de partes *iguales*, y á una de dichas partes se le dió el nombre de *metro*, palabra que significa *medida*, sirviendo dicho **metro** como base para **el sistema.**

177—El **sistema métrico,** tiene por base el metro, y sigue en sus divisiones y subdivisiones la ley decimal.

Los múltiplos y submúltiplos decimales son:

Deca	significa	....	10
Hecto	"	....	100
Kilo	"	....	1.000
Miria	"	....	10.000
Deci	"	....	1/10 parte
Centi	"	....	1/100 "
Mili	"	....	1/1.000 "
Diez mili	"	....	1/10.000 "

CAPÍTULO XXXII



EL METRO LINEAL

Unidad de medida de longitud

178 — Para saber lo largo de un objeto *(la longitud)*, se puede emplear la medida antigua llamada **vara,** ó para proceder con más acierto, el **metro** que es la unidad de medida de *longitud.*

¿Queremos medir el largo de una ballena, las paredes de la escuela, lo alto de un árbol, el género para nuestros vestidos? Pues empleamos el **metro.**

179 — El **metro** es la *diez millonesíma* parte del cuadrante del meridiano terrestre, ó lo que es lo mismo, de la distancia que hay del ecuador al polo.

180 — El *meridiano terrestre* tiene 40,000.000 de metros.

181 — El **metro** puede ser de madera, ó puede formarse de una cinta; de cualquiera manera que se represente, está dividido en diez partes *iguales* que se llaman **decímetros;** cada decímetro en diez partes iguales que se llaman **centímetros;** y cada centímetro en diez partes iguales que toman el nombre de **milímetros.**

MÚLTIPLOS DEL MÉTRO

182 — DECÁMETRO	10	metros
HECTOMÉTRO	100	"
KILÓMETRO	1.000	"
MIRIÁMETRO	10.000	"

SUBMÚLTIPLOS

183 — DECÍMETRO	$^1/_{10}$ del metro		
CENTÍMETRO	$^1/_{100}$	"	"
MILÍMETRO	$^1/_{1.000}$	"	"
DIEZ MILÍMETRO	$^1/_{10.000}$	"	"

184 — Para medir las largas distancias se emplea el **kilómetro.** Así decimos: Costa Rica tiene de costas 300 *kilómetros* en el litoral atlántico; ó el **miriámetro,** si se quiere averiguar la distancia de la Tierra á la Luna, por ejemplo.

Abreviaturas usadas en el sistema métrico

185 —

D.	significa	Deca	m.	significa	metro
H.	"	Hecto	mc.	"	metro cuadrado
K.	"	Kilo	m^3	"	metro cúbico
M.	"	Miria	g.	"	gramo
de		deci	l.	"	litro
c.		centi			
ml.		mili			

Léanse y escríbanse las siguientes cantidades:

$8,^{m}7$ $10,^{m}9$ $17,^{m}80$ $14,^{m}006$ $6,^{m}66$ $29,^{m}91$ $127,^{m}4$ 10,088 $1,^{m}7$

Háganse las siguientes reducciones:

288 metros á decimétros
303 " á centímetros
40 " á milímetros
32 kilómetros á metros
2.808 metros á kilómetros
83.000 miriámetros á metros
6.300 metros á hectómetros
555 metros á decámetros

Adicione 125 metros con 50 hectómetros, más 44 kilómetros.

De 500 hectómetros rebájense 125 metros.

Para las longitudes pequeñas se usan *á menudo* el *decímetro*, el *centímetro* y el *milímetro*. Por eso decimos: el cuerno del rinoceronte mide de largo 70 *centímetros.*

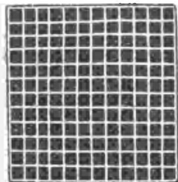
CAPÍTULO XXXIII

EL METRO CUADRADO

Unidad de medida de superficie



186 — Esta figura que veis aquí es un **cuadrado:** se le llama así porque está cerrada por cuatro líneas rectas iguales, que forman cuatro ángulos también iguales.



Hay muchos ladrillos que tienen exactamente la figura de un **cuadrado.**

Ahora, figurémonos un pliego de papel que tenga por cada uno de sus cuatro lados, un *metro de longitud,* pues ese pliego da una idea cabal **del metro cuadrado.**

tero, se toma del entero una unidad y se reduce á quebrado dándole un denominador igual al denominador del sustraendo, y con esto, ya las fracciones pueden restarse, teniendo presente que el entero quedó disminuido de una unidad.

CAPÍTULO XX

PROBLEMAS PARA LA PIZARRA

131 — 1. Un muchacho compró $\frac{3}{4}$ de un melón para llevarlo á la escuela, y por el tránsito se comió $\frac{1}{4}$. Qué le quedó? Solución: $\frac{1}{2}$.

2. El dueño de un caballo compró $2\frac{5}{8}$ de una carga de *zacate* (hoja del maíz,) y durante la noche el animal se cenó $\frac{1}{2}$ carga. ¿Cuánto le quedó para el día siguiente?

3. De un saco de carbón que contenía $\frac{3}{4}$ de carga se consumieron $\frac{2}{7}$ Cuánto quedó? Solución: $\frac{13}{28}$.

4. De una lata de aceite de linaza que contiene 12 galones (*medida de capacidad inglesa*), se han extraído $\frac{3}{8}$ ¿Cuántos galones quedan?

Este problema puede resolverse de dos maneras:

1ª Sacando del número 12 una *unidad*, que aquí está representada por un galón, la cual se convierte en fracción poniendo un numerador igual al denominador del quebrado enunciado arriba; se resta el quebrado así formado del anterior, y el residuo se le agrega el 12, rebajándose *la unidad* quitada.

2º Se puede también poner *la unidad* por denominador al entero 12, transformando la operación en una resta de quebrados, del modo siguiente:

$^{12}/_{1}-^{3}/_{8}$ Reduciendo las fracciones á un denominador común, tenemos $^{96}/_{8}-^{3}/_{8}=^{93}/_{8}=11^{5}/_{8}$

5. Un mercader vendió en una semana 198 damajuanas (*castañas*) de miel, y en otra $76^{6}/_{36}$ ¿Cuánto vendió en una semana más que en la otra?

6. En una casa consumen al año $7^{2}/_{7}$ de toneles de vino y en otra $7^{2}/_{9}$ ¿Qué cantidad de vino consumen más en la primera?

7. Háganse las siguientes restas:

$18^{6}/_{7}-9^{1}/_{7}=$?

$27^{6}/_{7}-11^{2}/_{5}=$?

$145^{8}/_{18}-131$

$^{22}/_{3}-^{16}/_{7}$

$90^{6}/_{8}-19^{10}/_{24}$

$129^{1}/_{6}-80^{5}/_{9}$

CAPÍTULO XXI

MULTIPLICACIÓN DE LAS FRACCIONES

132—*Caso I. Multiplicar una fracción por un número entero.*

Si una corbata cuesta $\frac{3}{8}$ de un peso, cuánto importan 8 corbatas?

Solución: Si una sóla corbata vale *tres octavos* de de un peso, es claro que 8 corbatas tendrán que costar 8 veces 3 ó sean 24 octavos de un peso.

$\frac{3}{8}\times 8=\frac{24}{8}=\$3$

$^{5}/_{12} \times 22 = ?$
$^{3}/_{17} \times 17 = ?$
$^{14}/_{19} \times 33 = ?$
$^{8}/_{7} \times 14 = ?$
$^{1}/_{6} \times 18 = ?$

133 — REGLA. *Para multiplicar un quebrado por un entero, multiplíquese el numerador del quebrado por el entero y póngase al producto por denominador el mismo del quebrado.*

Caso II. Multiplicar un entero por un quebrado.

$12 \times {}^{2}/_{6} = {}^{24}/_{6}$

Si multiplicamos 12 por $^{2}/_{6}$ quiere decir que tomamos las dos sextas partes de 12. Una sexta parte de 12, es $^{12}/_{6}$, luego $^{2}/_{6}$ serán

$12 \times {}^{2}/_{6} = {}^{24}/_{6}$

134 — REGLA. *Para multiplicar un entero por una fracción, multiplíquese el entero por el numerador de ella y póngase por denominador el mismo de la fracción.*

Multiplíquese

$14 \times {}^{2}/_{5}$ $92 \times {}^{3}/_{4}$

Caso III. Multiplicar fracciones entre sí.

$^{5}/_{9} \times {}^{2}/_{4} =$ $^{5}/_{9} \times {}^{2}/_{4} = {}^{10}/_{36}$
$^{7}/_{9} \times {}^{3}/_{9} = ?$

135 — REGLA. *Para multiplicar una fracción por otra se multiplica numerador por numerador y denominador por denominador, y el producto se simplifica.*

Cuál será el producto de

$^{3}/_{5} \times {}^{5}/_{3} = ?$ $^{15}/_{15} = 1$

OBSERVACIONES

1ª Cuando se multiplica una fracción por otra fracción que tenga los términos invertidos, el producto será siempre igual á la unidad.

2ª Siempre que haya que multiplicar quebrados debe hacerse una operación previa, la cual consiste en reducir los términos á la *menor expresión;* y á la vez deben suprimirse los factores comunes que hubiere.

Multiplicación de números mixtos

136 — Por $2\frac{3}{5}$ se ha comprado una arroba de sebo; cuanto costarán $6\frac{3}{4}$ de arroba?

$$2\frac{3}{5}=\frac{2\times5+3}{5} \qquad 6\frac{3}{4}=\frac{6\times4+3}{4}$$

De donde resultan las fracciones

$$\frac{13}{5}\times\frac{27}{4}=\frac{341}{20}=\$17\frac{1}{20}=\$17,05.$$

137 — Regla. *Para multiplicar números mixtos se reducen los enteros á la especie de los quebrados, y luego se multiplican los quebrados que resulten.*

Problemas para la pizarra

1. Un maestro regaló á cada uno de sus alumnos que eran 135, $\frac{4}{5}$ de sandía; qué número de sandías obsequió á todos ellos?

Solución: $\frac{540}{5}$ ó sean 108.

2. Cuál es el producto de $\frac{2}{7}$ por 79?

3. El Director de una Penitenciaría ofreció dar á

los reos que observaran buena conducta, número que llegó á 333, una gratificación de $^3/_5$ de £ (*) á cada uno. Cuántas £ tuvo que sacar de su caja al entregar lo ofrecido?

Solución: $199^4/_5$

4. $70\frac{3}{4}$ de yarda de una tela de seda á $35\frac{1}{2}$ reales cada yarda, cuánto importarán?

5. Al servir la mesa para un almuerzo se desea colocar al lado de cada plato $3\frac{1}{4}$ de *tortillas*, y como los platos son 25, se quiere saber cuántas *tortillas* habrá que poner por todas?

Solución: $81\frac{1}{4}$.

6. 100 mozos hacen un desmonte y á cada cual se le pagan semanalmente $\$5\frac{3}{4}$: cuánto habrá que pagarle á todos juntos?

7. Si de un saco de mascabado se consumen diariamente $1^3/_9$ de onza, cuántas onzas quedan consumidas en un mes de 31 días?

Solución: $41^3/_9$

8. Cuál es el producto de $^3/_9 \times 140$?

9. Si un camello bebe $140\frac{1}{3}$ de litros de agua cada semana, cuánto beberá en $80\frac{1}{2}$ semanas?

Solución: $11.200^1/_6$

Cuál es el producto de $^4/_{18} \times 125 =$?

Cuál es el de $19^7/_{11} \times 14^1/_4 =$?

(*) Este signo £ significa *libra esterlina*, moneda de oro británica.

CAPÍTULO XXII

DIVISIÓN DE LAS FRACCIONES

138 — *Caso I. Dividir una fracción por un entero.*

Queriendo repartir $8/9$ de una caja de pasas entre 4 niños, cuánto tocará á cada uno?

La operación se dispone así:

$8/9 \div 4$

Dividir $8/9$ por 4 es hacer la fracción dada 4 veces menor; para lo cual no hay más que multiplicar por 4 su denominador y tendremos

$4 \times 9 = 36$

Poniendo á este producto el mismo numerador del quebrado, resultará $8/36$ que es lo que recibirá cada niño.

139 — Regla. *Para dividir un quebrado por un entero, multiplíquese el denominador por el entero, y cópiese el numerador.*

Caso II. Dividir un entero por un quebrado.

Divídase 3 por $6/7$

La operación se dispone así:

$3 \div 6/7 = 21/6$

140 — Regla. *Para dividir un entero por un quebrado multiplíquese el entero por el denominador del quebrado, y á este producto póngase por denominador el numerador del quebrado.*

$12 \div \frac{2}{5}$ $\quad$ $18 \div \frac{3}{4}$.

Caso III. Cuántas veces cabe $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{2}$?

$\frac{1}{4} \div \frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

Como la división es lo contrario de la multiplicación, aquí no podemos multiplicar los numeradores y

los denominadores como se hizo allá; sino que multiplicaremos el numerador del dividendo por el denominador del divisor, y luego, el numerador del divisor por el denominador del dividendo.

Divídase $^3/_7$ por $^2/_5$

$^3/_7 \div {}^2/_5 = ?$

Inviértase si se quiere los términos del divisor y procédase como en la multiplicación de las fracciones, así:

$$\frac{3}{7} \div \frac{5}{2} = \frac{15}{14} = 1 + \frac{1}{14}$$

141 —REGLA. *Para dividir una fracción por otra, inviértase los términos del divisor y procédase como en la multiplicación de las fraccionos.*

Problemas para la pizarra

142 —1. Si $^3/_5$ de un saco de harina importan 60 reales, cuánto importará todo el saco? Solución: como cada quinto cuesta 20 reales, los $^5/_5$ costarán 5 veces 20, esto es, 100 reales.

2. Cuál es el cociente de $^8/_{12}$ dividido por $^2/_{27}$?

3. Si $42\frac{2}{8}$ de *galones* de petróleo, se han comprado por $38\,^4/_6$ de reales, á cómo sale cada *galón*?

4. Cuál es el cociente de $^4/_6$ por $^1/_5$?

5. Cuál es el cociente de $6\,^2/_5$ por 12?

6. Una persona compra $39\frac{1}{2}$ qq de algodón por $480\frac{5}{8}$ de franco *(moneda de oro de la República francesa)*, cuánto le importa cada quintal?

7. Se manda hacer un jardín en la plaza de Barranquilla *(ciudad de la República de Colombia)*, pero sus-

pendido el trabajo cuando el contratista apenas había construído $^{15}/_{40}$ del jardín, recibió $7.500; cuánto habría recibido, si no hubiera dado inconclusa la obra?

Solución: Como por $^{15}/_{40}$ de la obra recibió $7.500, por cada $^{1}/_{40}$ recibió $500; luego por $^{40}/_{40}$ ó sea la obra entera, hubiera recibido 40 veces $500=$20.000.

8. Divídase $98\,^{2}/_{8}$ por 6=?
9. $30\,^{12}/_{52} \div 20 =$?
10. $57\,^{1}/_{5} \div 45 =$?
11. $14 \div 9\,^{1}/_{2} =$?
12. $12\,^{1}/_{8} \div 6 =$?
13. $60\,^{1}/_{5} \div 12\,^{10}/_{20} =$?
14. $6\,^{1}/_{3} \div 4\,^{1}/_{5} =$?
15. Cuál es el cociente de $^{2}/_{3} \div\, ^{4}/_{5} =$?
16. Cuál es el cociente de $^{1}/_{2} \div\, ^{1}/_{6} =$?
17. Cuál es el cociente de $19\,^{2}/_{11} \div 4 =$?
18. Cuál es el cociente de $72\,^{1}/_{5} \div 34 =$?
19. Cuál es el cociente de $40\,^{3}/_{14} \div 15 =$?

CAPÍTULO XXIII

PROBLEMAS MISCELÁNEOS

143 — 1. Qué número ha de dividirse por $\frac{7}{8}$ para que dé por cociente $954\,^{2}/_{7}$? Solución: el número 835.

2. Si $^{3}/_{5}$ de una casa valen $3.600, cuánto cuestan $^{5}/_{7}$ de ella?

3. Cuál es el producto de $23\,^{2}/_{9}$ por $8\,^{3}/_{4}$?

4. Redúzcanse los quebrados $^{20}/_{80}$ $^{15}/_{24}$ $^{21}/_{63}$ $^{64}/_{612}$ á su menor expresión.

5. Divídase $^3/_5$ de $^5/_7$ por $9^1/_8$

6. Cuál es el cociente de $\frac{^1/_2 \times ^5/_7 \times 2^1/_3}{4^1/_8}$

7. Si $9^2/_4$ de arrobas de tabaco cuestan $60, cuánto costarán $70^7/_8$?

8. Cuál será el cociente de $\frac{12\frac{3}{7}}{\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{8}}$?

9. Se han comprado $14\frac{1}{4}$ kilogramos de vainilla; después se compraron $12\frac{7}{8}$ y en seguida $11\frac{2}{3}$. Reunida dicha cantidad de vainilla se dañó la $\frac{1}{4}$ parte del artículo, cuánto quedó?

10. Si doy $9^2/_5$ de litros de vino de Málaga *(ciudad del reino de España)*, de á 50 centavos el litro, por unas libras de arroz de Pekín *(capital del Imperio Chino)*, de á 12 centavos cada una, cuántas libras de arroz debo recibir?

11. Entre cuántas niñas podrán dividirse 7 naranjas, dándole á cada una $\frac{7}{8}$ de naranja.

12. Cuatro carretadas de cal pesan respectivamente $200\frac{1}{2}$, $340\frac{1}{3}$, $488\frac{1}{5}$, $196\frac{2}{7}$ de libras, qué cantidad de cal hubo de reunirse?

CAPÍTULO XXIV

FRACCIONES DECIMALES

144 — Léanse los siguientes quebrados:

$$\frac{1}{10} \quad \frac{2}{10} \quad \frac{8}{10} \quad \frac{10}{10} \quad \frac{5}{100} \quad \frac{10}{100} \quad \frac{20}{100}$$

$$\frac{35}{1.000} \quad \frac{45}{10.000} \quad \frac{38}{10.000} \quad \frac{94}{100.000}$$

Cuando se divide una cosa entera en *diez partes*, cada pedazo sabemos que se llama un décimo, que también se dice *una décima* parte; si en cien partes, un pedazo toma el nombre de un centésimo ó de una *centésima parte;* si en mil, cada pedazo se denomina un *mil avo*, ó una *milésima* parte, etc.

$^1/_{10}$	en	forma	decimal	se	escribe	así:	....	0,1
$^2/_{10}$	"	"	"	"	"	"	....	0,2
$^5/_{10}$	"	"	"	"	"	"	....	0,5
$^9/_{10}$	"	"	"	"	"	"	....	0,9
$^1/_{100}$	"	"	"	"	"	"	....	0,01
$^1/_{1000}$	"	"	"	"	"	"	....	0,001

145 — Estas cantidades así escritas se llaman **quebrados decimales** ó simplemente **decimales.**

Los **decimales** son unos **quebrados** que tienen por denominador *la unidad* seguida de *ceros.*

Una décima es diez veces menor que una unidad entera; una centésima, diez veces menor que una décima; una milésima, es diez veces menor que una centésima, y así sucesivamente.

Diferencia entre las fracciones comunes y los decimales

146 — Consiste esta diferencia, en que el denominador que está tácito en los decimales, es 10, 100, 1.000, etc., es decir, la unidad seguida de uno ó más ceros; y en los quebrados comunes puede ser cualquiera cantidad.

Hay además, otra, y es que en los *decimales* no hay para qué escribir el denominador, porque se conoce que es la unidad seguida de ceros.

147 — En los decimales sucede que los guarismos tienen su valor según el lugar que ocupan. Contando de la coma hacia la derecha, tendremos:

En $^5/_{10}$ que se escribe 0,5 el cinco ocupa el lugar de las *décimas*.

En $^5/_{100}$ que se escribe 0,05 el cinco ocupa el lugar de las centésimas.

En $^5/_{1000}$ que se escribe 0,005 el cinco ocupa el lugar de las milésimas.

En el **sistema decimal** los valores van, pues, disminuyendo de *diez* en *diez*, de izquierda á derecha.

Por lo dicho ya se comprende fácilmente la estructura del **sistema decimal.**

Se ha visto que la unidad se divide en diez partes iguales que se llaman *décimas;* cada décima en diez partes iguales que se llaman *centésimas*; cada centésima en diez partes iguales que se llaman *milésimas*, etc.

Ahora nos resta decir, que las décimas van siempre á la derecha de las unidades simples, separadas por este signo (,) que se llama la coma decimal; las centésimas van á la derecha de las décimas y las milésimas á la derecha de las centésimas, etc.

Fíjese la atención en que el número ó los números que van á la izquierda de la (,) indican cantidades *enteras*, y los de la derecha cantidades *fraccionarias.*

NOTACIÓN DECIMAL

148 — Véase la siguiente:

TABLA

Enteros				Decimales													
Centenas	Decenas	Unidades		Décimas	Centésimas	Milésimas	Diez milésimas	Cien milésimas	Millonésimas	Diez millonésimas	Cien millonésimas	Mil millonésimas	Diez mil millonésimas	Cien mil millonésimas	Billonésimas	Diez billonésimas	Cien billonésimas
2	8	7	,	7	8	4	5	6	9	7	8	9	1	0	3	5	6

1. Escríbanse las siguientes fracciones decimales: 0,4 0,8 0,22 0,44 0,506 0,888.
2. 0,779 61,438 8,2457 9,3004.
3. 10,22445 80,00333 7,000001.
4. 19,800 40,7704 2,23108 31,48075.
5. 6.000,006 17,442317 20,048569.
6. 3,073456789214.

149 — Regla. *Para escribir las cantidades decimales se separan los enteros con una coma, para no confundir éstos con los decimales propiamente dichos. Luego*

se van colocando las décimas, las centésimas, las milésimas y así sucesivamente.

Cuando no se enuncian enteros, se pone un cero antes del signo decimal, para que ocupe el lugar de dichos números enteros.

Ejercicios para la pizarra

7. Escríbanse las siguientes fracciones decimales:

8. Cuatro enteros cuatro décimas. Seis enteros sesenta y ocho centésimas. Ningún entero, tres diez milésima.

9. Ningún entero, seis mil trescientos treinta y dos diez milésimas.

10. Diga Ud. cuántas cifras son necesarias para escribir una millonésima? Y una cien millonésima?

11. Dé Ud. denominador á las siguientes fracciones:
0,008, 0,0007, 0,505 0,9999.

12. 0,72485 0,840 5,270.

13. Escriba Ud. cincuenta y cuatro millonésimas.

14. Cuántas cifras se requieren para expresar tres millonésimas. Cuántas para expresar siete billonésimas.

15. Cuántas para expresar cien billonésimas.

16. Léanse las siguientes fracciones decimales:

0,4	3,85587
0,33	0,00008
0,12	0,00755
0,225	0,876334
0,3666	9,837002145
8,4215	10,100000008
7,0000	70,008000489

150 — REGLA. *Para leer una fracción decimal se divide primeramente en porciones ó períodos como se hizo en los números enteros, y se enuncia de la misma manera que éstos, teniendo cuidado de dar á la última cifra de la derecha, la denominación decimal que le corresponde de acuerdo con el lugar que ocupa.*

Si hay enteros y decimales, se leen los enteros según las reglas establecidas, y los decimales como dejamos dicho.

OBSERVACION

Los enteros y decimales también pueden leerse como si constituyeran un sólo número, así: 22,55, se lee *dos mil doscientos cincuenta y cinco centésimas.*

Propiedades de las fracciones decimales

151 — Si á la fracción decimal 9,25 se le agrega un 0, tendremos 9,250.

Como ninguna de las cifras del ejemplo dado, cambió de lugar, la fracción tampoco ha cambiado de valor. Así 9,25=9,250.

Luego el agregar uno ó más ceros á la derecha de una fracción decimal no *aumenta* ni *disminuye* el valor de dicha fracción.

Tenemos ahora la fracción 7,98.

Si ponemos la coma (,) á la derecha del 9, así: 79,8, hacemos el número *diez* veces mayor, pues el 9 que en el ejemplo primero ocupaba el lugar de las *décimas*, ahora expresa *unidades;* y el 8 que ahora está en lugar de las *décimas*, anteriormente estaba en lugar que correspondía á las *centésimas.*

De esto se deduce que siempre que se corra la (,) decimal un lugar á la derecha, el quebrado decimal se hace *diez veces mayor:* si se corre dos lugares á la derecha, *cien veces mayor*, etc.

Sucede lo contrario cuando el signo decimal se corre hacia á la izquierda, como se ve aquí: 6.234,89.

Si la coma decimal avanza hacia el número 3, es decir, un lugar más á la izquierda, quedará convertido en 623,489; representando así dicho número, valores *diez veces menores;* si dos lugares avanza la coma, será *cien veces menor*, etc.

Cuando se coloca un cero entre la coma y la cifra decimal, se hace esta *diez veces* menor, así:

Si tenemos 0,8 y escribimos 0,08, hemos hecho *diez veces menor* el quebrado decimal dado.

152 — Regla. *Una fracción decimal se hace diez, cien, mil veces mayor, si la coma decimal se corre uno, dos, tres lugares á la derecha; y diez, cien, mil veces menor, si se corre uno, dos tres lugares á la izquierda.*

En el primer caso, la cantidad decimal quedará multiplicada por la unidad seguida de un cero, en el segundo por la unidad acompañada de dos ceros, y en el tercero, por la unidad seguida de tres ceros.

Y viceversa: cuando la coma decimal avanza hacia la izquierda, la cantidad decimal quedará dividida por 10, 100, 1.000 según avance uno, dos ó tres lugares.

153 — Regla general. *En el sistema decimal una unidad de cualquier orden, es* 10, 100 1,000 *ó más veces mayor ó menor que la que la sigue ó le procede, uno, dos, tres ó más lugares.*

CAPÍTULO XXV

CONVERSIÓN DE UN QUEBRADO DECIMAL EN QUEBRADO ORDINARIO

El quebrado decimal $0{,}87 = {}^{87}/_{100}$
El quebrado decimal $0{,}526 = {}^{526}/_{1000}$
El entero y decimal $22{,}32 = {}^{2232}/_{100}$

154 — Regla. *Para convertir un quebrado decimal escrito en forma de quebrado ordinario, se pone por numerador el número dado sin la coma decimal, y por denominador, la unidad accmpañada de tantos ceros como decimales tenía á la derecha de la coma.*

Conviértase en fracciones ordinarias ó comunes estas fracciones decimales:

1.	0,2 0,88	4.	0,777	7.	0,5 0, 75
2.	0,50 0,88	5.	0,8.971	8.	0,55 0,888
3.	0,000.044	6.	0,700 089	9.	0,5550,721

Conviértase en quebrados comunes estos enteros y quebrados decimales:

10.	88,40	13.	7,862
11.	2,000	14.	32,755
12.	10,0004	15.	88,9.113

187 — El metro cuadrado es un cuadrado que tiene por cada uno de sus lados un *metro lineal.*

Esta medida se emplea para averiguar, por ejemplo, la superficie del piso de una sala, ó de una tabla grande.

188 — El metro cuadrado se divide no en *diez*, sino en *cien* decímetros cuadrados; el decímetro cuadrado, en *cien* centímetros cuadrados; el centímetro cuadrado en *cien* milímetros cuadrados, etc.

La superficie de un pliego de papel se mide por el decímetro cuadrado; la de una bola de marfil por medio del centímetro cuadrado; y la de una gota de sangre por medio del milímetro cuadrado.

MÚLTIPLOS DEL METRO CUADRADO

189 —

DECÁMETRO CUADRADO = ...	100 M.C.
HECTÓMETRO CUADRADO = ...	10.000 M.C.
KILOMETRO CUADRADO = ...	1,000.000 M.C.
MIRIÁMETRO CUADRADO = ...	100,000.000 M.C.

SUBMÚLTIPLOS DEL METRO CUADRADO

DECÍMETRO CUADRADO = ...	1/100 M.C.
CENTÍMETRO CUADRADO = ...	1/10.000 M.C.
MILÍMETRO CUADRADO = ...	1/1,000.000 M.C.
DIEZ MILÍMETRO CUADRADO = ...	1/100,000.000 M.C.

MEDICIÓN DE GRANDES SUPERFICIES

Cuando hay que medir grandes superficies, se miden con la hectárea (que es el *hectómetro* cuadrado); ó tam-

bién, si el tamaño es regular, con el *área* que es el *decámetro cuadrado.*

190 — El metro cuadrado reemplaza á la vara cuadrada.

Problemas. Cuál será la superficie de un patio que tiene 150 metros de largo y 55 de ancho? Solución: 150×55=8.250 metros cuadrados, producto que resulta de multiplicar el largo por el ancho.

Reduzca Ud. lo siguiente:

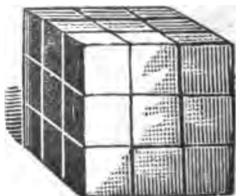
20	metros	cuadrados	á decímetros	cuadrados
5	"	"	á centímetros	"
66	kilómetros	"	á decámetros	"
13	hectáreas	"	á metros	"

CAPÍTULO XXXIV

EL METRO CÚBICO

Unidad de medida de volumen





191 — Un dado nos da una completa idea de lo que es el **cubo.**

192 — Un **cubo** es un sólido que tiene seis caras ó lados iguales.

Si nos imaginamos un **cubo** que tenga por cada una de sus lados un **metro cuadrado,** podemos comprender muy bien lo que es el **metro cúbico.**

193 — El **metro cúbico** es un sólido que tiene seis caras con seis çuadrados iguales. Vale 1.000 *decímetros cúbicos.*

194 — El **metro cúbico** reemplaza á la *vara cúbica.* Cuando se quiere conocer el número de *metros cúbicos* de aire que hay en una sala, hay que averiguar, primero el *largo,* después el *ancho* y en seguida la *altura* de esa sala.

MÚLTIPLOS DEL METRO CÚBICO

195 —

Decámetro cúbico............	$1.000\ M^3$
Hectómetro cúbico	$1_1000.000\ M^3$
Kilómetro cúbico	$1.000_1000.000\ M^3$
Miriámetro cúbibo	$1_2000.000_1000.000\ M^3$

SUBMÚLTIPLOS DEL METRO CÚBICO

Decímetro cúbico...........	$^1/1.000\ M^3$
Centímetro cúbico..........	$^1/1_1000.000\ M^3$
Milímetro cúbico...........	$^1/1.000_1000.000\ M^3$
Diez milímetro cúbico	$^1/1_2000.000_1000.000\ M^3$

196 — Las unidades cúbicas van en gradación *milesimal.*

197 — El metro cúbico, se divide, pues, en *mil decímetros cúbicos;* el decímetro cúbico en *mil centímetros cúbicos;* el centímetro cúbico en *mil milímetros cúbicos, etc., etc.*

Cuántos metros cúbicos de aire hay en una sala que tiene 12 metros de largo, 5 de ancho y 7 de altura?

Cuántos metros cúbicos hay en un montón de leña que tiene 14 metros de largo, 6 de ancho y 9 de altura? (*)

198 — El kilómetro, el **hectómetro** y el **decámetro cúbicos** se usan *únicamente* cuando hay que averiguar grandes volúmenes, como el de una montaña, el de las aguas de un océano, etc.

Háganse las siguientes reducciones:

1. 14 m^3 á centímetros cúbicos.
2. 33 m^3 á decímetros cúbicos.
3. 100.979 $milímetros^3$ á decímetros cúbicos.
4. Cuántos centímetros cúbicos hay en 5 metros cúbicos.
5. Cuántos milímetros cúbicos tiene el centímetro cúbico?

(*) El metro cúbico equivale al *esterio,* medida para la leña y las maderas de construcción.

CAPÍTULO XXXV

EL GRAMO

Unidad de peso



199 — Todo cuerpo grande ó pequeño tiene *peso*. El *peso* es el efecto de la *gravedad*.

200 — Para comparar el *peso* de dos cuerpos se emplea la balanza.

201 — El **gramo** es la unidad de medida de peso.

202 — El **gramo** es el peso en el vacío, de un centímetro cúbico de agua destilada á la temperatura de 4 grados centígrados sobre 0.

203 — Un *litro* de agua pura pesa 1.000 **gramos.**

MÚLTIPLOS DEL GRAMO

204 —

Decagramo (*) =	....	10 gramos
Hectogramo =	....	100 gramos
Kilogramo =	....	1.000 gramos

(*) Los profesores no deben permitir que los alumnos digan, *decágramo*, *kilógramo*, *decílitro*, *milílitro*, porque en las voces terminadas en *gramo*, *grama*, el acento cae en la *a*; así como en las terminadas en *litro*, el acento cae en la *i*.

SUBMÚLTIPLOS

DECIGRAMO	=	$^{1}/10$ de gramo
CENTIGRAMO	=	$^{1}/100$ de gramo
MILIGRAMO	=	$^{1}/1.000$ de gramo

Hay pesas desde 1 *gramo* hasta 50 gramos.

También hay, para pesar mercancias, pesas de hierro de 20 *kilogramos.*

Para la medición de cantidades muy pequeñas, hay pesitas desde 5 *decigramos* hasta 1 *miligramo.*

205 — El quintal *métrico* es igual á un peso de 100 *kilogramos.*

206 — La *tonelada de mar* igual á 1.000 *kilogramos.*

Ejercicios

1. Léanse las siguientes cantidades:
2. $13,^{k}44$ $18,^{k}10$ $36,^{g}05$.
3. En 144 kilogramos cuántos gramos hay?
4. En 7.750 miligramos cuántos gramos hay?
5. En 3.007 gramos cuántos kilogramos hay?
6. Si se compra el kilogramo de café á 70 centavos, cuánto importarán 7.898 kilogramos.

CAPÍTULO XXXVI

EL LITRO

Unidad de medida de capacidad

207 — **El litro** es ni más ni menos que un *decímetro cúbico*, pero hueco.

Tiene por cada lado interior un decímetro.

208 — El litro se emplea para medir substancias líquidas como la leche, y también granos y cosas secas como el ajonjolí y la harina, etc., por cuyo motivo, tiene diferentes formas.

Cuando se usa para los líquidos consiste en una medida cilíndrica de metal con una *altura* doble al *diámetro* de la base.

Hay muchas botellas que contienen exactamente un **litro**.

Cuando se aplica para medir materias secas, casi siempre es de madera, y entonces tiene una *altura* igual al *diámetro* de la base.

MÚLTIPLOS DEL LITRO

209 —

DECALITRO	=	10 litros
HECTOLITRO	=	100 litros

SUBMÚLTIPLOS

DECILITRO	=	1/10 de litro
CENTILITRO	=	1/100 de litro
EL MILILITRO	=	1/1.000 de litro

En el comercio se usa el *doble litro*, el *medio litro*, el *doble decalitro* y el *medio decalitro*.

Ejercicios

Léanse las siguientes cantidades:

1. 9,^{l}2 36,^{hect}30 4,^{kil}05 77,^{hect}06.

REDUCCIONES

2. En 760 litros cuántos hectolitros hay? Cuántos decilitros? Cuántos centilitros?

3. En 8.000 centilitros cuántos decilitros hay?

4. En 7.556 litros cuántos decilitros hay? Cuántos hectolitros?

5. A 18 centavos el litro de frijoles cuánto costarán 28 hectolitros?

6. Si cuesta $11\frac{1}{2}$ centavos el decilitro de una substancia, cuánto importará un litro? Cuánto ocho litros? Cuánto un hectolitro?

7. Si por $500 se han comprado 444 litros de avena, á como sale el litro?

CAPÍTULO XXXVII

NÚMEROS COMPLEJOS

210—Si compramos 2 arrobas 5 libras y 4 onzas de carne, notamos en seguida que hay unidades de diferentes denominaciones, aunque todas ellas se refieren á una *principal y superior.*

Esta clase de números se llaman **denominados ó complejos.**

211—**Números complejos ó denominados** son aquellos que se componen de *unidades* de diversas *especies*, y que van de mayor á menor, pero que todas se refieren á una *unidad principal.*

Para escribir dichos números se van colocando las diferentes especies, de mayor á menor, y en la parte superior de cada una de ellas, se especifica la denominación correspondiente con iniciales de la palabra ó con ciertos signos.

212 — El *número complejo* que se enuncia 5 pesos 6 reales 3 cuartillos se escribe de este modo:

$$5^{ps}\ 6^{rs}\ 3^{cs}$$

El complejo 40 grados, 50 minutos y 19 segundos, de esta manera:

$$40^{\circ}\ 50'\ 19''$$

Conversión de un complejo en fracción

213 — Sea el mismo número del primer ejemplo, \$5, 6^{rs} 3^{cs}, el cual queremos expresar por medio de una fracción de la unidad principal *peso.*

Como un peso tiene 8 reales, 5 pesos tendrán 5 veces 8=40 que representa ahora reales; y agregando á esta cantidad los 6 reales que designa el ejemplo, tendremos 46 reales.

De igual manera, procedemos para hacer la reducción de los reales á cuartillos, diciendo; cómo un real tiene 4 cuartillos, 46 reales tendrán, 46 veces 4=184 cuartillos que agregados los 3 del ejemplo, da con este número así formado, 187 numerador de la fracción.

Para la formación del denominador, tomaremos una unidad de la mayor denominación *(un peso)*, que reducido á cuartillos que es la denominación menor, da 8×4=32 cuartillos.

Resultado: $\frac{187}{32}$ de peso.

Esta fracción es equivalente al complejo dado: dicha fracción representa un número *incomplejo*, porque no expresa sino una sola especie de unidades.

214 — REGLA. *Para reducir un número denominado á fracción, se forma el numerador reduciendo el complejo á su menor denominación; y para formar el denominador, se toma una unidad de la especie mayor reducida á la menor.*

215 — Esta operación también puede resolverse con más sencillez así:

Seis reales son $^{6}/_{8}$ de peso; tres cuartillos son $^{3}/_{32}$ de peso.

Ahora, reduciendo estas fracciones á un común denominador tendremos, $^{27}/_{32}$ de peso, que agregados á los \$5 nos da $\$5+{}^{27}/_{32}={}^{187}/_{32}$ de peso.

Ejercicios para la pizarra

1. Redúzcanse los siguientes números complejos á quebrados, que se refieran á su especie superior:
2. 10^{ds} 18^{hs} 45^{ms} 33^{sgs}
3. 20^{qq}—3@ 20℔ 14^{onz}
4. 33° 15′ 27″ 31‴
5. 88^{v} 2^{cs} 7^{ps} 5^{ls}
6. Valúese el quebrado $^{1.364}/_{400}$ de quintal.

Para esto, divídase el numerador por el denominador de la fracción; el cociente 3 que resulta, expresa arrobas; 164, residuo que queda, multiplíquese por 25℔ que tiene 1 arroba, y ese producto 4.100 divídase por el denominador 400, y dará por cociente 10 libras; ahora, la diferencia que queda divídase nuevamente por 400, alcanzando así por cociente exacto 4 onzas.

Luego $^{1.634}/_{400}$=3@ 10℔ 4 onzas.

CAPÍTULO XXXVIII

ADICIÓN DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS

216 — 1. Se han recibido tres partidas de papas.

Primera	18qq	3@	20 ℔
Segunda	220	1	10 "
Tercera	92	0	23 "
	331	2	3

Hemos colocado las unidades de una misma especie en columnas, de modo que las susodichas especies se correspondan.

Principiamos la adición por la especie inferior, que aquí son las libras, y las 53 que resultaron hubo que reducirlas á arrobas, dando 2 arrobas y un sobrante de 3 libras, que escribimos en la columna correspondiente. Pàsamos á verificar la suma de la especie siguiente agregando las 2 arrobas, por cuyo motivo, ascienden éstas á 6, las que reducidas á quintales dan 1 quintal y un excedente de 2 arrobas, número que se escribe en la segunda columna; y por último, adicionando el 1 quintal á la especie de los quintales, resultan 331, quedando así terminada la operación.

217 — REGLA. *Para sumar números complejos colóquense de manera que se correspondan las unidades de idéntica especie; tírese una línea por debajo, y dese principio por las unidades de la menor denominación.*

Continúese la operación con las especies siguientes y así hasta concluir.

Cuando en las adiciones parciales resulte un número que contenga unidades de la especie superior siguiente, se tendrá cuidado de agregarlas á ésta, haciendo las reducciones del caso.

Problemas para la pizarra

2. Un mercader vendió estas partidas de azúcar: La primera de 80qq, 3@, 12℔, 7onz; la segunda de 100qq, 2@, 3℔; la tercera de 20qq, 3@, 19℔, 15 onzas. A cuánto subió la venta?

3. Un padre compra dos piezas de género para hacer vestir á sus hijos. La más grande tiene 98 varas 3 cuartas 8 pulgadas, y la más pequeña 50 varas 2 pulgadas; cuál será el total de las piezas?

4. Se han hecho varias compras en Londres:

La primera cuesta	500£	4ch	6p
La segunda "	300£	2ch	5p
La tercera "	400£	0—	2p

Cuál será el total de lo gastado?

CAPÍTULO XXXIX

SUBSTRACCIÓN DE NÚMEROS COMPLEJOS

218 — 1. La rueda de un gran molino estuvo girando por espacio de 22 días, 20 horas, 14 minutos y 8 segundos; y la de otro molino menor giró, durante 14 días, 18 horas 10 minutos y 39 segundos. Qué diferencia habrá entre el número de vueltas de una y otra rueda?

La operación dispónese así:

22^{ds}	20^{hs}	$14'$	$8''$
14	18	10	39
8	2	3	29

Se comenzó á restar por las unidades de la especie inferior, pero como no se pudo hallar la diferencia por ser la cifra del sustraendo mayor que la correspondiente del minuendo, se tomó 1 minuto que reducido á segundos y agregado al 8, nos dió 68, número que restado de 39 da una diferencia de 29 que se escribe debajo de los segundos. Continuose la sustracción de la especie inmediata superior sin tropiezo ninguno; luego se siguió á la columna de las horas, dando 2 de residuo; y por último, se restó la especie superior, dando este resultado: 8^{ds} 2^{hs} $3'$ $29''$

219 — REGLA. *Para restar números complejos ó denominados también colóquense en columnas las unidades de una misma especie, y tirada una línea por debajo; comiéncese á restar por las especies inferiores, tomando cuando el caso lo exija, una unidad superior inmediata para reducirla á la inferior correspondiente.*

Problemas para la pizarra

2. Un niño nació el 15 de marzo de 1.880, y se desea saber que edad tiene el 10 de junio del presente año de 1895?

3. Un caballo caminó 28 leguas 2 millas y 2.000 varas en cierto viaje; y una mula 40 leguas, 1 milla 379 varas; cuál hizo mayor jornada?

4. Un elefante vivió 98 años 11 meses, 15 días, 20 horas y 10 minutos, y un rinoceronte, 47 años 5 meses, 29 días, 10 horas y 59 minutos; cuál de los dos animales vivió mayor tiempo?

CAPÍTULO XL

MULTIPLICACIÓN DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS

220 — 1. Cuánto valen 7 varas de terciopelo en el supuesto de que cada vara importe 8 pesos 5 reales?

Como se observará al punto, aquí el multiplicando es 8 pesos, 5 reales, luego el multiplicador es el incomplejo 7.

La operación se dispone así, y se comienza por la izquierda.

$$\begin{array}{rr} 8^{ps} & 5^{rs} \\ 7 & \\ \hline 60 & 3 \end{array}$$

Se da principio á la operación multiplicando el 7 por cada una de las especies del complejo: 7 veces 5 reales son 35 reales, y haciendo la reducción tenemos 4 pesos con 3 reales. Los 3 reales los colocamos debajo de la línea en el lugar correspondiente, llevando los 4 pesos para agregarlos al producto que se obtenga de la columna inmediata superior. Ahora 7 veces 8 son 56 y 4=60; número que escribimos debajo de la línea en la columna de los pesos.

Resultado obtenido: 60 pesos 3 reales. (*)

Se conoce otro procedimiento para resolver esta cuestión, helo aquí.

$8^{ps}\ 5^{rs}=8\times8+5={}^{69}/_{8}$

${}^{69}/_{8}\times7={}^{483}/_{8}=60$ pesos $37\frac{1}{2}$ centavos, ó sean 60 pesos 3 reales.

(*) *Entiéndase que son pesos de á 8 reales.*

Ejecutando las operaciones indicadas no hacemos otra cosa que reducir el complejo á expresión fraccionaria de la unidad principal (nº 213), y el quebrado que resulta se multiplica por el inconplejo 7.

En seguida se valúa este nuevo quebrado, dando así igual resultado.

221 — REGLA GENERAL. *Para multiplicar un número complejo por incomplejo, ó lo contrario, se multiplica el incomplejo por cada una de las especies del complejo, ejecutando así tantas multiplicaciones parciales, cuántas especies haya.*

Se da principio por la especie menor, se continúa sucesivamente hasta llegar á la superior, teniendo cuidado de ir agregando las unidades que resulten cada vez que se hagan reducciones de inferior á superior.

También se puede reducir el complejo á fracción, y esta fracción obtenida se multiplica por el complejo. La última fracción se valúa.

Cuando ambos factores son complejos, se reducen á quebrados; los quebrados se multiplican entre sí y luego se valúan.

Problemas para la pizarra

2. Un quintal de jabón costó 9 pesos; cuánto costarán 8 quintales 3 arrobas 20 libras?

3. Qué valen 9qq 2@ 20lb de hierro á razón de 8 pesos 6 reales el quintal?

4. Qué valdrán 8 arrobas y 19 libras de arroz á 6 pesos, 3 reales, 3 cuartillos la arroba?

5. Por encuadernar un libro se ha pagado 8 pesos 7 reales, 3 cuartillos; cuánto se abonará por 6 libros?

6. Un quintal de pólvora costó 8 pesos 7 reales 2 cuartillos; cuánto costarán 6 quintales 2 arrobas 23 libras 14 onzas?

CAPÍTULO XLI

DIVISIÓN DE COMPLEJOS

222 — 1. Se ha pagado 64 pesos con 6 reales, por 7 arrobas de caucho; á como cuesta cada quintal?

$$\begin{array}{lll|l} 64^{pesos} & 6^{rs} & \div & 7 \\ \cline{4-4} \underline{63} & & & 9^{ps}\ 2^{rs} \\ \ \ 1 & 14 & & \\ & \ \ 0 & & \end{array}$$

PRIMER PROCEDIMIENTO

Se dividen los 64 pesos por 7 y el cociente 9 pesos será la especie superior del resultado. Queda el residuo 1 que es un peso, el cual reducido á reales da 8; número que agregándole los 6 reales del complejo, da 14, dividendo parcial. Verificada la división, da por cociente 2 sin quedar residuo alguno.

Importó, pues, cada quintal de caucho 9 pesos 2 reales.

SEGUNDO PROCEDIMIENTO

223 — El complejo 64 pesos 6 reales se reduce á fracción, así:

$$64^{ps}\ 6^{rs} = \frac{(64 \times 8 + 6)}{8}$$

Ahora, haciendo las operaciones indicadas, nos da $\frac{518}{8}$: 7=9 pesos con 25 centavos =9 pesos 2 reales.

224 — REGLA. *Para dividir un complejo por un incomplejo se hace la operación ejecutando varias divisiones parciales.*

FÓRMULA DEL TIEMPO

$$t=\frac{100\times g}{c\times r}=\frac{100\times 80}{1.920\times 2\frac{1}{2}}=1 \text{ mes } 20 \text{ días}=50 \text{ días.}$$

FÓRMULA DE LA RATA

A qué tanto por ciento mensual deberá colocarse una suma de $1.920 para que produzca en 50 días una ganancia de $80?

$$r=\frac{100\times g}{c\times t}=\frac{100\times 80}{1.920\times \frac{50}{30}}=2\frac{1}{2} \text{ por ciento.}$$

Téngase en cuenta que 50 días son $\frac{50}{30}$ de mes.

ADVERTENCIAS:

1ª "La referencia del tiempo á la misma unidad á que está referido el tanto por ciento se hace de esta manera: cuando la *rata* sea anual, y el tiempo indique meses, divídase el tiempo por 12.

2ª Si la *rata* es anual y el tiempo indica días, divídase el *tiempo* por 365.

3ª Si la *rata* es mensual y el *tiempo* indica días divídase el *tiempo* por 30.

4ª Si la *rata* es mensual y el *tiempo* expresa años multiplíquese el *tiempo* por 12."

Problemas para la pizarra

1. Qué interés producirá el capital de $5,000 en 45 días al 4% mensual?

2. Cuál es el interés de $76 al 7% mensual en 8 meses?

3. En 2, en 4, en 7, en 9 meses?

4. Cuál es el interés anual de $98 en 3 años al 9%; y al 5, al 6, al 8 en el mismo tiempo?

5. Cuál es el interés de $1 al 8% anual en 5 meses 18 días. En 12 años y 22 días?

6. Cuál es el interés de $3.000 en 2 años 4 meses, 20 días al 12% mensual?

7. Búsquese el interés de las siguientes cantidades de pesos:

El de $ 2 al 5% anual en 2 años.
" " 42 al 30% " " 3 años.
" " 19 al 8% " " 7 años.

El de $155 al 9% mensual durante 6 años, 5 meses 18 días?

El de $880 al $2\frac{1}{2}$% mensual durante 80 días.
" " 411 al $3\frac{1}{2}$% " " 3 años 5 meses, 10 días?

CAPÍTULO XLVII

RAZONES

Si decimos:

10 es á 5, 8 es á 4, 30 es á 15 tenemos tres razones.

254 — Razón de dos cantidades es el cociente que se obtiene dividiendo la una por la otra. (*)

(*) Esta definición corresponde á la razón por cociente ó geométrica. No nos ocupamos de la razón por diferencia ó aritmética porque estas razones casi no tienen aplicación.

255 — Para formar una **razón** son indispensables dos cantidades las cuales se llaman *términos de la razón.*

El primer término se llama **antecedente** y el último **consecuente.**

256 — Para escribir las razones se colocan dos puntos así: entre el antecedente y el consecuente, puntos que se leen *es á.* 14: 7=2.

257 — En toda razón el **antecedente** hace de dividendo y el **consecuente** de divisor, y como toda división es un quebrado, tendremos:

$$16: \ 4=16\div 4={}^{16}/_{4}=4.$$
$$5: \ 15= \ 3\div 15={}^{3}/_{15}={}^{1}/_{5}.$$

Luego toda razón puede expresarse también por una fracción, en la cual el **antecedente** es el numerador y el **consecuente** el denominador.

258 — Se llama **inversa** la razón cuando se invierten sus términos, es decir, cuando el antecedente pasa á ser consecuente y vice versa. La razón 5: 10 invertida será, 10: 5.

En toda razón sucederá lo siguiente:

1º Multiplicando el antecedente se multiplica la razón, y dividiendo el antecedente se divide la *razón.*

2º Multiplicando el consecuente divídese la *razón,* y dividiendo el consecuente multiplícase la *razón.*

3º Multiplicando antecedente y consecuente por el mismo número, ó dividiendo por el mismo número, la *razón* no cambia.

El *antecedente* el *consecuente* y la *razón* ó *exponente* guardan entre sí, la siguiente relación:

El *antecedente* dividido por el *consecuente* es igual á la *razón*

El *antecedente* dividido por la *razón* es igual al consecuente.

Y el *consecuente* multiplicado por la razón es igual al *antecedente.*

259 — La *razón* puede ser *simple ó compuesta,* siendo *simple* la formada con sólo dos términos, y *compuesta* cuando la forman dos ó más *simples.*

De estas razones simples.

8 : 4=2
12 : 2=6
9 : 3=3

Se puede formar una razón compuesta, con sólo multiplicar los términos entre sí, de este modo:

$8 \times 12 \times 9 : 4 \times 2 \times 3 = 36.$

Ejercicios para la pizarra

Léanse las siguientes razones:

64 : 8	6 : 12
8 : 8	3 : 3
56 : 7	18 : 9

Cuál es la razón de 15 es á 3?

Cuál es la razón de 14 es á 7?

En la razón 20: 4, cuál es el antecedente y cuál el consecuente?

Si 36 es el antecedente y 9 la razón, cuál será el consecuente?

Si 30 es el antecedente y 6 el consecuente cuál será la razón?

CAPÍTULO XLVIII

PROPORCIONES

260 — Si decimos 12 : 4=9 : 3, tenemos que estos cuatro números forman una *proporción.*

261 — **Proporción** es la *igualdad* de dos razones.

ESCRITURA DE LAS PROPORCIONES

Para escribir una *proporción* se colocan cuatro puntos así : : entre las dos razones dadas, ó si se quiere este signo = de igualdad.

Según eso, puede la proporción expresada escribirse de estas dos maneras:

12 : 4=9 : 3 y 12 : 4 : : 9 : 3

Y se leen en uno ú otro caso, 12 es á 4 como 9 es á 3.

El 12 y el 3 se llaman *extremos* y el 4 y el 9 se conocen con el nombre *de medios.*

262 — Las proporciones pueden ser *discretas* y *continuas.*

263 — **Discreta** cuando los medios son **desiguales** y **continua** cuando son **iguales.**

La proporción ya expresada 12 : 4 : : 9 : 3 es *discreta.*

La proporción ésta, 2 : 4 : : 4 : 8 es *continua* y puede escribirse también así:

: : 2 : 4 : 8

Se observa en toda *proporción* por cociente (cuando es discreta), que el *producto* de los extremos es *igual* al *producto* de los medios así:

En la proporción 12 : 4 : : 9 : 3.

Tenemos $\frac{12}{4}=\frac{9}{3}$

Para cerciorarnos de lo expuesto, reduzcamos las fracciones ó quebrados á un denominador común.

$$\frac{12\times3}{12}=\frac{9\times4}{12}$$

Estas fracciones son *iguales* por que lo son tanto su numerador como su denominador.

$$12\times3=9\times4$$

Los números 12 y 3 son los *extremos* y 4 y 9 los *medios*.

Desde luego conviene fijar la atención en la manera de buscar un medio, cuando tan sólo conocemos tres términos.

Supongamos que se tropiece en la práctica con una proporción como ésta:

$$30 : 5 : : x : 2$$

Buscando el producto de los extremos obtendremos:

$$30\times2=60$$
$$60\div5=12$$

Luego 12 es el número representado por x.

En la *proporción continua* el producto de los extremos es *igual* al *cuadrado* del término medio, así:

: : 2 : 4 : 8 donde se nota que $2\times8=16$ y $4^2=16$.

264 — Regla. *Para hallar uno de los extremos de la proporción se multiplican los medios y se divide el producto por el extremo dado.*

Cuando se busca un medio, se multiplican los extremos y se divide ese producto por el medio que se conoce.

PRINCIPALES TRANSFORMACIONES QUE SUFREN LAS PROPORCIONES

Alternar: cambiar de lugar los medios	24 : 12 : : 18 : 9 24 : 18 : : 12 : 9
Invertir: cambiar de lugar los términos	24 : 12 : : 18 : 9 12 : 24 : : 9 : 18
Permutar: cambiar de lugar las relaciones	24 : 12 : : 18 : 9 18 : 9 : : 24 : 12

CAPÍTULO XLIX

REGLA DE TRES SIMPLE

265 — 1. Un negociante ha ganado \$5 sobre 30 libras de hierro, cuánto ganará sobre 75 libras?

Solución: $x = \frac{5 \times 75}{30} = \$12,50$

Por medio de **reducción á la unidad** pueden también resolverse estas cuestiones:

En el presente caso la operación se resuelve así:

Si la ganancia sobre 30 libras es de \$5, sobre una libra será 30 veces menos ó sea

$5/_{30}$ de peso

Ahora, si sobre una libra la ganancia es de $5/_{30}$ de peso, sobre 75 libras será 75 veces más, es decir:

$$\frac{5 \times 75}{30} = \$12,50$$

Acabamos de decir en el capítulo anterior, que para hallar el *cuarto* término de una proporción, conocidos los otros *tres*, si se quiere encontrar un extremo se busca el producto de los medios y luego se divide por el extremo conocido.

Dijimos, además, que si se busca un medio, se divide el producto de los extremos por el medio conocido; luego en la proporción aunque entran cuatro cantidades, pueden conocerse sólo tres y es precisamente de ahí, de donde esta operación toma el nombre de *regla de tres*, la cual se divide en simple y compuesta.

266 — Regla de tres simple es aquella en que el resultado depende de tres cantidades conocidas.

267 — Regla de tres compuesta es aquella que comprende más de tres cantidades conocidas, y se resuelve por medio de dos ó más proporciones.

268 — También se divide en **directa é inversa.**

Es **directa** cuando los datos son proporcionales á los resultados.

Es **inversa** cuando los datos no son proporcionales á los resultados.

Si 20 arrobas de café han costado 640 reales, cuánto costarán 40 arrobas de dicho artículo? Esta regla de *tres es directa.*

Si 5 muchachos hacen un desmonte en 14 días, en cuántos días harán 9 muchachos la misma operación? Esta cuestión es de *regla de tres inversa.*

Problemas para la pizarra

2. Si un vapor anda 800 millas en 6 días, qué distancia recorrerá en 19 días?

3. El interés de $200 en un año es de $12, cuál será el de $800 en el mismo tiempo?

4. Si el sueldo de un oficinista es de $4.800 en 2 años, en qué tiempo podrá reunir $19.200?

5. Si 5 hombres llenan de agua un depósito en el espacio de 15 días, cuántos hombres se deben agregar á ese número, para que lo llenen en sólo 3 días?

6. Si 8 cabras se comen 16 hectolitros de maiz en 6 semanas, cuántos hectolitros se comeran 15 cabras en el mismo tiempo?

CAPÍTULO L

REGLA DE COMPAÑÍA

269 — 1. Dos individuos hicieron una compañía; el primero contribuyó con $1.000; el segundo con $2.500 y obtuvieron una ganancia de $1.400. Qué suma de pesos debe tocar á cada socio, suponiendo que ambos capitales permanecieron el mismo tiempo en el negocio?

Por medio de dos proporciones resolveremos la cuestión propuesta, así:

3.500 : 1.000=1.400 : x
3.500 : 2.500=1.400 : x

Luego tendremos

$$x=\frac{1.400\times1.000}{3.500}=\$\ 400$$

$$x=\frac{1.400\times2.500}{3.500}=\frac{1.000}{\$1.400}$$

Por **reducción á la unidad** también se da pronta solución á este problema, razonando del modo siguiente:

Si con \$3.500 se alcanza una ganancia de \$1.400, con un peso se obtendrá una útilidad de $^{1.400}/_{3500}$

Si con \$1 se obtiene una ganancia de $^{1.400}/_{3500}$ con \$1.000 se obtendrá 1.000 veces mayor; ó lo que es lo mismo,

$$\frac{1.400\times1.000}{3.500}=\$400$$

Un razonamiento de la misma naturaleza se puede hacer con la segunda parte del problema, y daría indefectiblemente un resultado igual al de la otra proporción, quedando así definitivamente resuelta esta *regla de compañía*.

Se llama, pues, **regla de compañía** la que nos enseña á determinar la ganancia ó pérdida que corresponde á cada una de las personas que toman parte en un negocio, proporcionalmente al capital que puso cada una, y al tiempo que estuvo en la empresa dicho capital.

270 — Regla general. *Multiplíquese el capital de cada socio por la ganancia ó pérdida total, y cada producto se divide por la suma de capitales.*

Si los capitales que introducen los socios son iguales, y los tiempos desiguales, entonces multiplíquese la ganancia ó la pérdida total por cada uno de los tiempos, y cada uno de esos productos divídase por la suma de los tiempos.

Y, finalmente, cuando los capitales y los tiempos son desiguales, multiplíquese el capital de cada socio por el tiempo que lo tuvo en la sociedad; considérense los productos como capitales, y hágase lo mismo que indicamos en la primera parte de esta regla.

Problemas para la pizarra

2. Tres negociantes de Pará *(EE. UU. del Brasil)*, se unieron para hacer un negocio de maderas; el primero introdujo $500; el segundo $1.450 y el tercero $4.800; y como perdieron en la operación $1.600, qué parte de la pérdida corresponde á cada cuál?

3. Tres individuos de Querétaro *(República de Méjico)*, formaron una sociedad para hacer negocios de marfil vejetal. El primero puso $200.000 por 8 meses, el segundo $50.000 por 12 meses y el otro $77.800 por 5 meses: como hubo ganancia de $80.000, qué parte de esa ganancia corresponderá á cada socio?

4. Dos individuos de Cajamarca, *(República del Perú)*, compraron una máquina para hacer hielo. El primero puso $30.000 y el segundo $19.000, y como según cálculos deben ganar al cabo de cierto tiempo $15.000, desean saber qué parte de la ganancia corresponde á cada uno, en el supuesto de que los capitales permanecieran el mismo tiempo en la empresa?

5. Tres comerciantes se disponen hacer un negocio de sal. El primero introduce $20.000 durante 9 meses; el segundo $15.000 durante 3 meses y el otro puso $2.000, durante 7 meses, pero al quinto mes agregó 7.000 más. Hubo una pérdida de $11.860, y se desea saber cuánto perdió cada uno?

6. Cuatro individuos de Coro *(República de Venezuela)*, han hecho una compañía para negociar maderas:

A	puso	$3.333	durante	2 años	
B	"	$3.333	"	1 año	6 meses
C	"	$3.333	"		6 meses
D	"	$3.333	"	3 años	

La ganancia que obtuvieron ha sido de $10.000 y se quiere saber cuánto corresponde de ella á cada socio?

La operación se plantea así:

$$84 : 24 :: 10.000 : x$$
$$84 : 18 :: 10.000 : x'$$
$$84 : 6 :: 10.000 : x''$$
$$84 : 35 :: 10.000 : x'''$$

De donde se ve que

A	recibió	$2.857^1/_7$
B	"	$2.142^6/_7$
C	"	$714^2/_7$
D	"	$4.285^5/_7$
		$10.000

Por *reducción á la unidad.* Si en 84 meses se ganan $10.000 en 1 se ganarán $^{10.000}/_{84}$ ó sea 84 veces menos, y en 24 se ganarán 24 veces más ó sea

$$\frac{10.000 \times 24}{84} = 2.857^1/_7$$

Si en 84 meses se ganan $10.000, en 1 mes se ganarán 84 veces menos ó sean $10.000/84$ y en 18 meses se ganaran 18 veces más ó sea $\frac{10000}{84}\times 18=2.142\,{}^{6}/_{7}$.

El mismo razonamiento se hará para los demás socios, y dará por resultado

$$\frac{10.000\times 6}{84}=714\,{}^{2}/_{7}$$

$$\frac{10.000\times 36}{84}=4.285\,{}^{5}/_{7}$$

Que sumadas todas las partidas dan $10.000.

CAPÍTULO LI

PROMEDIOS

271 — 1. Un jornalero ganó en el mes de diciembre $70 y en enero $90; cuál será el término medio de las cantidades que ha ganado?

La operación se dispone así:

$$70+90=160\div 2=\$80.$$

Cinco niños reunen unos pesos para obsequiar á su maestro, y dan estas sumas: 15, 8, 10, 17 y 5 pesos, respectivamente; cuál será el término medio de la contribución?

$$15+8+10+17+5=55\div 5=\$11.$$

Esto se conoce en aritmética con el nombre de **regla de promedios.**

272 — REGLA. *Para hallar el promedio de dos números se adicionan estos y al resultado se le saca la mitad.*

Cuando sean varias las cantidades que entren en el cálculo, divídase la suma de éstas por el número de términos que entren en la operación.

Problemas para la pizarra

2. Una persona quiere subir á la *Sierra Nevada* de Santa Marta *(República de Colombia)*, la cual sierra mide 7.926 metros de altura, y el primer día asciende sólo 400 metros; el segundo 500; el tercero 660; y el cuarto 800. Cuál será el *término medio* de la ascención?

3. Otra persona se dirije á la altura del Citlaltepetl *(volcán de la República de Méjico de* 17.176 *pies)*, y sube el primer día 3.000 pies; el segundo 2.000, el tercero 800 y el cuarto 1.770. Cuál será el *término medio* de la distancia recorrida por día?

4. Un comerciante de Valparaíso *(República de Chile)*, vendió el litro de vino á los siguientes precios: á $2, $3, $4, $5,40, $6, y $7, cuál será el promedio del precio por litro?

CAPÍTULO LII

MEZCLAS Ó ALIGACIÓN (*)

La dueña de una tienda mezcla 20 litros de vino de á $1 litro, con 38 litros de á $2 y con 50 litros de á $4;

(*) Por ser este un tratado elemental no nos ocupamos en todas las cuestiones relacionadas con el punto.

cuál será el preciso medio á que debe venderse cada litro de la mezcla?

$$\begin{array}{r} 20\times1=\ \ 20 \\ 38\times2=\ \ 76 \\ 50\times4=200 \\ \hline 108 \qquad\quad 296 \end{array}$$

Para esto, lo primero que hay que hacer es averiguar el precio de todos los litros de vino mezclados, lo que da un producto de $296.

Ahora, se suman las cantidades mezcladas lo que da un total de 108 litros.

Luego si 108 litros valen $296, 1 litro valdrá

$$\frac{296}{108}=2{,}75$$

Es, pues, $2,75 el precio medio á que debe venderse cada litro de la mezcla.

Esta regla se llama de **mezclas ó aligación,** si bien es verdad, que este último nombre se le da cuando las cuestiones tienen por objeto mezclar *metales* fundidos.

Se llama regla de **mezcla ó de aligación** la que resuelve estas cuestiones.

Primera.—"Conocidas las cantidades de diversas especies y dados los valores de cada una de ellas, hallar el precio medio de dichas cantidades mezcladas.

Segunda. Cuando conocido el precio medio y los precios de varias especies, hallar la razón en que deben mezclarse dichas especies.

Tercera.—Resuelta esta última cuestión y dada una cantidad determinada de mezcla, averiguar lo que se debe tomar de cada una de las especies."

REGLA. *Para conocer el precio medio de una mezcla ó aligación, multiplíquese los ingredientes por sus valores respectivos, y este producto divídase por la suma de las especies mezcladas.*

Problemas para la pizarra

1. Un individuo tiene café de 3 clases: 22@ de á $5 cada arroba; 30@ de $6 cada una; y 44@ de á $6,50. Desea mezclar dichas partidas, cuál será el precio medio de cada @ de la mezcla?

2. Una persona tiene 3 clases de té: 60 libras de $1,75 la libra; 88 de á $2,50 y 70 de $2,75 y desea mezclar dichas especies; cuál será el precio medio de cada libra de las mezcladas?

CAPÍTULO LIII

POTENCIAS

273— Si decimos $8 \times 1 = 8$ formamos así la *primera* potencia del número 8.

Ahora, con $5 \times 5 = 25$ formamos la *segunda* potencia ó el *cuadrado* de 5.

Y, si decimos, $6 \times 6 \times 6 = 216$, tendremos la tercera potencia ó el *cubo* porque á 6 lo hemos tomado 3 veces por *factor*.

Los residuos que vayan quedando se van reduciendo á unidades de la especie inmediata inferior, y luego se agregan los que haya en el dividendo; si queda nuevo residuo se reducen á unidades de la otra especie, y así se continua hasta que queden agotadas todas las porciones del dividendo.

Cuando el dividendo y el divisor son complejos, se reducen ambos á quebrados, y luego se hace la división como la de un quebrado por otro.

Problemas para la pizarra

2. Por 16 arrobas 15 libras de sal se han pagado 42 pesos 6 reales; á como sale cada arroba?

3. Haga Ud. la siguiente división:

$28^{ds}\ 20^{hs}\ 30^{ms}\ 14^{sgs} \div 8.$

4. Ocho quintales de quina nos han costado 56 pesos 5 reales 3 cuartillos; á como saldrá el quintal?

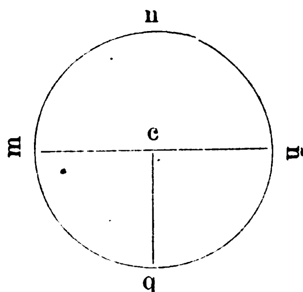
5. Un negociante pagó por los derechos aduaneros de 214 arrobas y 14 libras de harina, 300 pesos 5 reales, 3 cuartillos; á cómo sale el derecho de cada arroba?

6. Un farmacéutico vendió 2 libras 4 dracmas 2 escrúpulos de estricnina en 95 pesos 2 reales, 2 cuartillos; á como vendió cada libra?

7. Si 6 libras 1 marco y 4 onzas de plata importan 400 pesos; cuánto costará una libra?

CAPÍTULO XLII

MEDIDAS DE LA CIRCUNFERENCIA



225 — Circunferencia es una línea curva cerrada, cuyos puntos están todos á igual distancia de un punto interior llamado centro.

226 — Círculo es la superficie encerrada por la *circunferencia.*

227 — Radio es toda recta que partiendo del centro termina en la *circunferencia.*

228 — Un diámetro es dos veces el *radio.*

En la presente figura, m n ñ q es la circunferencia; m ñ el diametro, c q el *radio* y c el *centro.*

229 — La unidad principal es aquí el grado.

La circunferencia tiene 400 grados.

El grado se divide en 100 minutos.

El minuto " " " 100 segundos.

Los *grados* se marcan con este signo: ° Los minutos, segundos y terceros así: ′ ″ ‴

40 grados, 25 minutos, 35 segundos y 40 terceros se escriben de esta manera:

$$40^{\circ}\quad 25'\quad 35''\quad 40'''$$

230 — Hay otra división de la circunferencia que es sólo de 360 grados.

La primera división se llama *centesimal* y esta última, *sexagesimal*.

CALCULO ORAL

Cuántos grados hay en la cuarta parte de una circunferencia?

Cuántos minutos hay en 2 grados? Cuántos en 4, en 6, en 8 grados?

Cuántos grados hay en 600 minutos?

Problemas para la pizarra

1. Háganse las siguientes reducciones:
2. Redúzcanse $20^{\circ}\ 20'$ á segundos.
3. Redúzcanse $880'\ 40''$ á grados.
4. Cuántos minutos hay en 50 grados?
5. Cuántos minutos habrá en 6.666 segundos?

CAPÍTULO XLIII

MEDIDAS DEL TIEMPO

231 — **Un siglo** es el período de *cien* años.

En los tiempos antiguos la palabra *siglo* no expresaba un número determinado de años.

232 — Lustro es un período de cinco años.

Los antiguos romanos llamaban *lustro*, según se cree generalmente, al espacio de tiempo de la renovación del empadronamiento que verificaban.

233 — Año sideral es el tiempo que emplea la Tierra en dar una vuelta al rededor del Sol.

Tiene el año común 365 días y el bisiesto 366, (12 meses, ó sean 52 semanas y un día); ó 52 semanas dos días cuando es *bisiesto*.

234 — Mes es la duodécima parte del año. Los meses del año son 12 en casi todos los pueblos civilizados del globo.

He aquí dichos meses:

Enero que tiene 31 días; Febrero 28 ó 29; Marzo 31; Abril 30; Mayo 31; Junio 30; Julio 31; Agosto 31; Septiembre 30; Octubre 31; Noviembre 30 y Diciembre 31.

235 — Semana es un período de *siete* días.

Los días de la semana son: domingo, palabra latina que significa *señor;* lunes, que trae su origen de la palabra *Luna;* martes, de *Marte;* miércoles, de *Mercurio;* jueves, de *Jupiter;* viernes, de *Venus;* sábado, de *sabbatum*, descanso.

236 — Día sideral es el tiempo que emplea la tierra en girar sobre su eje.

El día sideral tiene 23 horas, 56 minutos y 4 segundos.

CALCULO ORAL

1. Cuántos días tienen Marzo, Mayo y Julio?
2. Cuántos Septiembre, Febrero y Abril?

3. Cuántos Junio y Diciembre?
4. Qué parte del día son 6 horas? Y qué parte del mismo son 18 horas?
5. Cuántas semanas hay en medio año?
6. Cuántas hay en 4 años?
7. Cuántos minutos hay en 4 horas? Cuántos en 6, en 8, en 10?
8. Cuántos días hay en 5 semanas?
9. Qué parte es 15 segundos de un minuto?
10. Qué parte es 45 segundos de un minuto?
11. Cuántos años son 15 lustros?
12. Cuántos años son 6 siglos?

EQUIVALENCIAS

La siguiente Tabla ha sido tomada de la obrita nacional "Miscelánea de conocimientos útiles" de los Señores Carrera y Lafani.

MEDIDAS LINEALES

1 met.	=	1.1976 vs.	1 yard	=	1.09 vs.
10 "	=	11.9760 "	10 "	=	10.94 "
100 "	=	119.7604 "	100 "	=	109.46 "
1 met.	=	1.0940 ys.	1 vara	=	0.913 ys.
10 "	=	10.9409 "	10 "	=	9.135 "
100 "	=	109.4091 "	100 "	=	91.356 "
1 vara	=	0.835 ms	1/36 vara	=	0.0232 ms.
10 "	=	8.350 "	3/36 "	=	0.06958 "
100 "	=	83.500 "	9/36 "	=	0.20875 "
1 yard	=	0.914 ms	1/36 yard	=	0.02539 ms.
10 "	=	9.140 "	3/36 "	=	0.07617 "
100 "	=	91.400 "	9/36 "	=	0,22850 "

MEDIDAS SUPERFICIALES

1 met. □	=	1.4342	vs. □	1 vara □	=	0.8346	ys. □
10 “	=	14.3424	“	10 “	=	8.3459	“
100 “	=	143.4246	“	100 “	=	83.4592	“
1 met. □	=	1.1968	ys. □	1 yard □	=	0.8354	ms. □
10 “	=	11.9683	“	10 “	=	8.3539	“
100 “	=	119.6836	“	100 “	=	83.5396	“
1 vara □	=	0.6972	met. □	1 yard □	=	1.1981	vs. □
10 “	=	6.9723	“	10 “	=	11.9815	“
100 “	=	69.7225	“	100 “	=	119.8149	“

MEDIDAS PARA SOLIDOS

1 met.cúb.	=	1.7276	vs.cúb.	1 yard cúb.	=	0.7635	ms.cúb.
10 “	=	17.2765	“	10 “	=	7.6355	“
100 “	=	172.7653	“	100 “	=	76.3552	“
1 met cúb.	=	1.3093	ys cúb.	1 yard cúb.	=	1.3115	vs.cúb.
10 “	=	13.0934	“	10 “	=	13.1149	“
100 “	=	130.9338	“	100 “	=	131.1494	“
1 vara cúb.	=	0 5822	m.cúb.	1 vara cúb.	=	0.7624	ys.cúb.
10 “	=	5.8218	“	10 “	=	7.6245	“
100 “	=	58.2183	“	100 “	=	76.2449	“

PESOS

1 kil.	=	2.174	libs.	1 lib.	=	0.460	kil.
10 “	=	21.739	“	10 “	=	4.600	“
100 “	=	217.391	“	100 “	=	46.000	“
1 Ton. G.	=	2.000	libs.	1 Ton. G.	=	920.00	kil.
1 “ Ing.	=	2.240	“	1 “ Ing.	=	1.030.40	“
1 “ Fr.	=	2.173.91	“	1 “ Fr.	=	1.000.00	“
1 qq. G.	=	100.00	libs.	1 qq. Ing.	=	112.00	lib.
10 “	=	1.000.00	“	10 “	=	1.120.00	“
100 “	=	10.000.00	“	100 “	=	11.200.00	“
1 qq. G.	=	46.00	kil.	1 qq. Ing.	=	51.52	kil.
10 “	=	460 00	“	10 “	=	515.20	“
100 “	=	4.600.00	“	100 “	=	5.152.00	“

Además de las equivalencias apuntadas, que facilitan mucho los cálculos, puede operarse también para hacer reducciones, así:

MEDIDAS LINEALES

VARAS Á YARDAS. Dedúzcase del número de varas el 8.6433% y la diferencia serán yardas.

YARDAS Á VARAS. Agréguese al número de yardas el 9.461% y la suma serán varas.

VARAS Á METROS. Del número de varas se deduce el 16½% y lo que quede serán metros.

METROS Á VARAS. Al número de metros se añade el 19.76% y la suma serán varas.

YARDAS Á METROS. Réstese del número de yardas el 8.60% y la diferencia serán metros.

METROS Á YARDAS. Súmese al número de metros el 9.41% y lo que resulte serán yardas.

La unidad de medida lineal usada en Guatemala, es la vara que tiene 835 milímetros, según acuerdo oficial; de consiguiente, como la yarda es igual á 914 milímetros, la relación entre la vara y la yarda es de 9.461%. Bajo esta base están hechos los cálculos que anteceden y los de equivalencias.

Se hace esta indicación por que hemos visto en varios textos de enseñanza, que la relación entre las medidas apuntadas es de 8%.

Tomando esta relación, las equivalencias serían:

1 yard	= 1.08	vs.	1 vara	= 0.926	ys.
10 "	= 10.80	"	10 "	= 9.259	"
100 "	= 108.00	"	100 "	= 92.592	"
1 y.□	= 1.1664	vs.□	1 v.□	= 0.8573	ys.□
10 "	= 11.6640	"	10 "	= 8.5729	"
100 "	= 116.6400	"	100 "	= 85.7291	"
1 yard cúb.	= 1.2597	vs.cúb.	1 vs.cúb.	= 0.7937	ys.cúb.
10 "	= 12.5971	"	10 "	= 7.9376	"
100 "	= 125.9712	"	100 "	= 79.3765	"

TABLA DE MEDIDAS ETC. QUE NO SON DEL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL PERO SÍ DE USO CORRIENTE EN CASI TODO CENTRO-AMÉRICA

DE LONGITUD

20 leguas	igual á	1 grado
3 millas	" "	1 legua
$2222\frac{2}{9}$ de varas	" "	1 milla
100 varas	" "	1 cuadra
50 "	" "	1 cuerda
25 "	" "	1 cadena
4 cuartas	" "	1 vara
12 pulgadas	" "	1 pie
12 líneas	" "	1 pulgada
12 puntos	" "	1 línea

DE SUPERFICIE

9 millas cuadradas igual á 1 legua.
64 manzanas con 58116,125 igual á 1 caballería.
22 cuerdas con $36\frac{1}{2}$ varas de largo igual á 1 caballería de Guatemala.
10,000 varas cuadradas igual á 1 manzana.
2,500 varas cuadradas igual 1 1 cuerda cuadrada.
625 varas cuadradas igual á 1 cadena cuadrada.

DE VOLUMEN

27 pies cúbicos igual á 1 vara cúbica.
1.728 pulgadas cúbicas igual á 1 pie cúbico.
1.728 líneas cúbicas igual á 1 pulgada cúbica.

PESAS COMUNES

20 quintales	igual á	1 tonelada.
4 arrobas	" "	1 quintal.
25 libras	" "	1 arroba.
16 onzas	" "	1 ℔

DE CAPACIDAD

2 cajas	igual á	1 fanega.
2 cuartillas	" "	1 caja.
3 almudes	" "	1 cuartilla.
5 galones (*)	" "	1 garrafón.
5 botellas	" "	1 galón.
75 centilitros	" "	1 botella.

(*) Para líquidos.

DE CIRCUNFERENCIA

4 cuadrantes igual á 1 circunferencia.

90 grados	igual á	1 cuadrante.
60 minutos	" "	1 grado.
60 segundos	" "	1 minuto.
60 terceros	" "	1 segundo.

PESAS DE LAS FARMACIAS	PESAS PARA LA PLATA	COLECCIÓN DE UNIDADES
24 granos igual á 1 escrúpulo.	16 onzas igual á 1 libra	1 docena son 12 cosas.
3 escrúpulos " " 1 dracma.	16 adarmes " " 1 onza.	12 " " 1 gruesa.
8 dracmas " " 1 onza	3 tomines " " 1 adarme.	12 gruesas " 1 gruesa grande.
12 onzas " " 1 libra.	12 granos " " 1 tomín	1 veintena " 20 unidades.
		24 pliegos de papel son 1 mano
		20 manos . " 1 resma

CAPÍTULO XLIV

PORCENTAJE (*)

238 — Porcentaje es voz derivada del latín *per centum* que significa *por ciento.* Se llama porcentaje toda operación que ejecutamos en la cual nos sirve de base el número *cien.*

Cuando decimos el *cinco por ciento* de soldados quedó en el campo de batalla, significamos con eso, las *cinco centésimas* partes de los soldados, ó lo que es lo mismo, *cinco* en cada *cien.*

(*) Las reglas del porcentaje tienen aplicación en las más comunes transacciones del comercio.

Cinco por ciento se escribe así: 5%, ó en forma de *quebrado* $^5/_{100}$ ó en forma *decimal,* modo de expresar el *tanto por ciento*, que es preferible: 0,05. Decimos que es preferible porque de ese modo se facilita mucho el cálculo.

En vez de las voces **"por ciento"** se usa este signo: %.

TABLA

1 por ciento= 1% =0,01=$^1/_{100}$
2 por ciento= 2% =0,02
8 por ciento= 8% =0,08
15 por ciento= 15% =0,15
20 por ciento= 20% =0,20=$^1/_5$
25 por ciento= 25% =0,25=$\frac{1}{4}$
$33\frac{1}{3}$ por ciento=$33\frac{1}{3}$% =0.$33\frac{1}{3}$=$\frac{1}{3}$
$66\frac{2}{3}$ por ciento=$66\frac{2}{3}$% =0,$66\frac{2}{3}$=$\frac{2}{3}$
100 por ciento=100% =1,00=$^{100}/_{100}$
50 por ciento= 50% =0,50=$\frac{1}{2}$
400 por ciento=400% =4,00
$\frac{1}{2}$ por ciento=0,0$\frac{1}{2}$=$^1/_{200}$
$\frac{1}{4}$ por ciento=0,0$\frac{1}{4}$=$^1/_{400}$
$\frac{1}{5}$ por ciento=0,0$^1/_5$=$^1/_{500}$

Ejercicios

Escríbanse en forma decimal

1 Uno por ciento
2. $2\frac{1}{2}$ por ciento
3. 3 por ciento
4. $5\frac{1}{2}$ por ciento
5. 10 por ciento
6. $6\frac{1}{4}$ por ciento
7. 90 por ciento

CALCULO ORAL

8. Cuál es el 4% de 6 pesos?

4% de $1 es $^4/_{100}$ de dicho peso que vienen siendo cuatro centavos; luego el 4% de $6 será 6 veces cuatro centavos.

De todo lo cual se infiere que la operación debe hacerse así:

0,04×6=$0,24 centavos.

9. Una gallina puso 60 huevos y su dueña se comió fritos el 25% de ellos. Cuántos quedaron?

Solución: 60×0,25=15, número de huevos que se comió. Luego quedaron 60—15=45.

10. Cuál es el 6% de $6?
11. Cuál es el 3% de $3?
12. Cuál es el 8% de $8?
13. Cuál es el 5% de $12?
14. Cuál es el 9% de $14?
15. Cuál es el 14% de $22?

239 — REGLA. *Para encontrar el tanto por ciento de una cantidad cualquiera multiplíquese ésta por el número de centésimas expresado por el tanto por ciento.*

Problemas para la pizarra

16. Un *mal* maestro dió á cierto alumno en toda una semana 88 latigazos, y en la semana siguiente le dió un 25% más. Cuántos latigazos recibió éste en la última semana?

17. Un zapatero tenía para ofrecer en venta 90 pares de botines y vendió solamente un 30%; cuántos pares le quedaron?

18. Una niña obtuvo el primer año de escuela 200 notas buenas, y en el próximo obtuvo un 45% más; cuántas notas alcanzó entonces?

91. Cuál es el 10% de $82?
20. Cuál es el 20% de $44?
21. Cuál es el 25% de $700?
22. Cuál es el 37% de $842?
23. Cuál es el 80% de $8,999?
24. Cuál es el 45% de $10.000?
25. Cuál es el 96% de $5.566?

CAPÍTTLO XLV

CONTINUACIÓN DEL PORCENTAJE

240 — En el cálculo del porcentaje entran tres can tidades y son: .

· La **rata** ó **tanto por ciento,** *(que es el número de centésimas partes).*

El **porcentaje** que es la parte de la **base** representada por el **tanto por ciento.**

La **base** que es el número por el cuál se computa el porcentaje.

Así que, cuando buscamos el 4% de $6, y encontramos por resultado 24 centavos, distinguimos las tres cantidades que entran en dicho ejemplo:

4% es la **rata;** 24 centavos es el **porcentaje** sobre $6 al 4%; y $4 que es la **base.**

Para facilitar estas operaciones hay tres fórmulas que conviene conocer y grabar en la mente.

SE LLAMA FÓRMULA toda verdad expresada por medio de símbolos.

Para expresar las *fórmulas* hay que usar letras y signos, los cuales signos indican naturalmente qué operación ha de ejecutarse al punto.

Dada la base y la rata hallar el porcentaje.

FÓRMULA

241 — Porcentaje=Base×Rata

26. Cuál es el 4% de $2,000.

Solución: 2.000×0,04=$80.

27. La ciudad de Sincelejo *(República de Colombia)*, tiene 15.000 habitantes; cual será él número de habitantes si aumenta en un 9%? Cuál si disminuye el 14%?

Solución: En el primer caso subirá á 16.350 habitantes.

En el segundo bajará á 12.900.

28. Cuál es el 3% de $5.
29. Cuál es el 4% de $6?
30. Cuál es el 5% de $10?
31. Cuál es el 12% de $666?
33. Cuál es el 2% de $8.888?
34. Cuál es el 25% de $15.555?
35. Cuál es el 30% de $55?
36. Cuál es el 90% de $5? =$4,50

REGLA. *Para hallar el tanto por ciento de una cantidad, se multiplica la base por la rata expresada en decimales.*

Dada la base y el porcentaje hallar la rata.

245 — FÓRMULA.

$$R = \frac{\text{Porcentaje}}{\text{Base}}$$

37. Qué por ciento es $80 de $2.000.

Solución: Se dividirá $80 que es el porcentaje, por la base que es $2.000.

Luego será 80÷2.000=0,04%.

38. Qué por ciento es $0,15 de $5?
39. Qué por ciento es $0,24 de $6?
40. Qué por ciento es $0,50 de $10?
41. Qué por ciento es $79,92 de $666?
42. Qué por ciento es $1.777,92 de $8.888?
43. Qué por ciento es $3.888,75 de 15.555?
44. Qué por ciento es $16,50 de $55?
45. Qué por ciento es $4,50 de $5? =El 90%

246 — REGLA. *Para hallar la rata divídase el porcentaje por la base.*

Téngase presente que el *porcentaje* es siempre la *base* multiplicada por la *rata*.

Dado el porcentaje y la rata encontrar la base.

FÓRMULA

$$\text{Base} = \frac{\text{Porcentaje}}{\text{Rata}}$$

46. $80 es 4% de qué suma de pesos?

Solución: Aquí divideremos el porcentaje que es $80, por la rata que expresada en decimales es 0,04.

Luego será: $80 \div 0,04 = \$2.000$

47. $0,15 es 3% de qué suma de dinero?
48. $0,24 es 4% de qué suma de dinero?
49. $0,50 es 5% de qué suma de dinero?
50. $79,92 es 12% de qué suma de dinero?
51. 1.777,92 es 20% de qué suma de dinero?
52. $3.888,75 es 25% de qué suma de dinero?
53. $16,50 es 30% de qué suma de dinero?
54. $4,50 es 90% de qué suma? Solución: de $5.

247 — REGLA. *Para encontrar la base divídase el porcentaje por la rata expresada en decimales.*

CAPÍTULO XLVI

INTERÉS

Problema. Qué ganancia producirá á un Banco dar $200 al 5% de interés mensual, durante 4 meses.

Solución: $g = \frac{c \times r \times t}{100} = \frac{200 \times 5 \times 4}{100} = \$40$.

248 — Se llama **interés** lo que se paga por el uso de dinero dado á préstamo, ó puesto en depósito mediante ciertas condiciones.

Todo problema de interés es una cuestión de porcentaje, con la única diferencia de que en el interés se hace el cálculo tomando en consideración el tiempo.

249 — El *interés* puede ser *simple* y *compuesto.*

250 — **Interés simple** es el que produce solamente el capital.

251 — **Interés compuesto** es el que produce el capital y los intereses que se van devengando, los cuales agregados al capital original, van constituyendo de este modo un nuevo capital.

Este *agregado* de los intereses al capital, se llama *capitalización* de los intereses.

252 — El **interés** también puede ser **legal y convencional.**

253 — **Interés legal** es el que tiene fijado la ley.

Interés convencional es el que se pacta entre los contratantes.

Se conoce una manera muy expedita para resolver las cuestiones de interés, por medio de cuatro fórmulas, en las cuales conviene fijarse mucho.

FÓRMULA DE LA GANANCIA

Qué ganancia produce un capital de $1.920 colocados al interés durante 50 días al $2\frac{1}{2}\%$?

$$g=\frac{c\times r\times t}{100}=\frac{1.920\times 2\frac{1}{2}\times \frac{50}{12}}{100}=\$80.$$

FÓRMULA DEL CAPITAL

Qué capital deberá colocarse al $2\frac{1}{2}\%$ mensual para que produzca en 50 días, $80 de ganancia.

$$c=\frac{100\times g}{r\times t}=\frac{100\times 80}{2\frac{1}{2}\times \frac{50}{30}}=\$1.920$$

Se llama, pues, **potencia** de un número el producto de este número tomado una ó más veces por factor.

Todo número es primera potencia de sí mismo $5 \times 1 = 5$.

274 — Las **potencias** toman el nombre de primera, segunda, tercera, cuarta etc., según que el número aparezca tomado una, dos, tres, cuatro, etc., veces por factor.

Para indicar las **potencias** se coloca un pequeño número á la derecha y un poco arriba de la cantidad, el cual se llama exponente de la potencia, é indica el número de veces que dicha cantidad se ha de tomar como factor, así:

$2 \times 2 = 4 = 2^2$ y se lee 2 elevado al cuadrado ó á la 2ª potencia.

$2 \times 2 \times 2 = 8 = 2^3$ y se lee 2 elevado al cubo ó á la 3ª potencia.

$2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16 = 2^4$ y se lee 2 elevado á la 4ª potencia.

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32 = 2^5$ y se lee 2 elevado á la 5ª potencia.

CUADRADO DE UN NÚMERO COMPUESTO

El cuadrado de un número compuesto se forma descomponiendo dicho número en decenas y unidades, así: $14 = 10 + 4$.

1º Cuadrado de decenas	$(10 \times 10) = 100$
2º Dos veces 10 decenas por 4 unidades	$(2 \times 10 \times 4) = 80$
3º Cuadrado de las unidades	$(4 \times 4) = 16$
Luego el cuadrado de..........	$14 = 196$

CALCULO ORAL

1. Cuál es el cuadrado de 2? $2\times2=4$.
2. Cuál es el cuadrado de 4?
3. Cuál es el cuadrado de 6?
4. Cuál es el de 8?
5. Cuál es la tercera potencia de 5?
6. Cuál es la tercera potencia de 9?
7. Cuál es la cuarta potencia de 10?
8. Cuál es la quinta potencia de 5?
9. Cuál es el cuadrado de $\frac{2}{4}$?

$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$; $(\frac{1}{2})^2=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$

10. Cuál es el cuadrado de $3\frac{1}{4}$?

$3+\frac{1}{4}=\frac{13}{4}$; $(\frac{13}{4})^2=\frac{169}{16}=10\frac{9}{16}$

CAPÍTULO LIV

RAÍZ CUADRADA

Cuál es la raíz cuadrada de 9? Es 3, porque $3\times3=9$.

Cuál es la raíz cuadrada de 49? Es 7, porque $7\times7=49$.

275 — Se llama **raíz** de una potencia el número que multiplicado por sí mismo cierto número de veces, produce la potencia.

276 — Se llama **raíz segunda, tercera, cuarta etc.**, de un número, el número que elevado á la potencia 2ª, 3ª, 4ª etc., produce el número dado.

277 — Para indicar la raíz se hace uso de este signo $\sqrt{\ }$ que se llama signo radical.

Dentro del ángulo de este mismo signo se escribe un número pequeño que toma el nombre de **índice** de la raíz.

La raíz segunda ó cuadrada del número 16 se escribirá, así: $\sqrt[2]{61}$, pero en estos casos se acostumbra suprimir el 2 del índice.

La raíz tercera ó cúbica del mismo número, así: $\sqrt[3]{16}$.

La raíz cuarta, así: $\sqrt[4]{16}$.

La raíz cuadrada de 16 es 4 porque $4 \times 4 = 16$.

La raíz cuadrada de 36 es 6 porque $6 \times 6 = 36$.

278 — Hállese la raíz cuadrada de 2.025.

```
√2025 | 45
 16
 ---
   425
85 425
   ---
     0
```

Para extraer la raíz cuadrada de este número lo primero que hemos hecho es dividirlo en períodos de á dos cifras. Luego consideramos la primera porción, 20. El mayor cuadrado contenido en 20 es 16, cuya raíz es 4; por consiguiente, 4 viene siendo la primera cifra de la raíz. Ahora, restamos el cuadrado de 4, de 20, primera porción del número dado, y obtenemos 4 de residuo, al cual le colocamos á su derecha 25, que es la porción siguiente, dando así 425. De este número se separa la última cifra de la derecha, dividiendo lo que queda por el duplo de la raíz hallada, y á la derecha de este duplo que es 8, escribimos el cociente 5. El número 85 que ahora nos sirve de divisor (siendo el dividendo 425), lo multiplicamos por el cociente 5, segunda cifra de la raíz, cuyo producto lo restamos de 425. Como queda cero de residuo, tenemos que 45 es la raíz exacta de 2.025. Del mismo mo-

do se procede cualesquiera que sean las cifras que contenga el número dado.

De lo expuesto se deduce, que, para hallar la raíz cuadrada de un número, se observará la siguiente.

279 — REGLA. *Comenzando por las unidades divídase el número dado en períodos de dos cifras.*

Hállese el mayor cuadrado contenido en el primer período de la izquierda y escríbase la raíz á la derecha del número dado.

Réstese el cuadrado de esta raíz, de la primera porción de la izquierda y agréguese al residuo la siguiente porción de dos cifras, para formar el nuevo dividendo.

Búsquese el duplo de la raíz hallada para formar un divisor, y omitiendo la última cifra de la derecha del dividendo, divídase y escríbase el cociente como la segunda cifra de la raíz, y también á la derecha del divisor.

La suma así formada en el divisor, multiplíquese por la última cifra de la raíz hallada, y réstese el producto del dividendo.

Al residuo agréguese la porción siguiente para formar un nuevo dividendo, duplíquese la parte de la raíz hallada para formar el divisor, y procédase como ya hemos dicho anteriormente, hasta que se hayan agotado todos los períodos.

Cuando quede residuo, y se quiera aproximar por decimales, agréguense dos ceros á la derecha de cada residuo, por cada cifra decimal que se desee obtener en la raíz, y continúese según la regla general, teniendo cuidado de separar los enteros de los decimales, por medio del signo decimal.

Extráigase la raíz cuadrada de 717.409 *y de los números que siguen:*

```
     √ 71 74 09 | 847
       64       |______
       ______
164  |  774
     |  656
     |______
1.687| 11809
     | 11809
     |______
          0
```

```
√ 40 96 | 64
  36    |______
  ______
   496  |
   496  | 124
  ______|______
     0  |
```

```
√ 12 25 | 35
   9    |______
  ______
   325  |
   325  | 65
  ______|______
     0  |
```

```
√ 67 24 | 82
  64    |______
  ______
   324  |
   324  | 162
  ______|______
     0  |
```

Cuál es la raíz cuadrada de 5,6?

Cuál es la raíz cuadrada de $\frac{36}{64}$? $\sqrt{\frac{36}{64}} = \frac{6}{8}$

Cuál es la raíz cuadrada $8\frac{1}{9}$?

NOTA:—Siempre que se haya de extraer la raíz cuadrada de una fracción ó de entero y quebrado, se hace muy fácil la operación, reduciendo dichos números á fracciones decimales, y se procede según la regla general.

Si el quebrado es cuadrado perfecto, se extrae la raíz á su numerador y á su denominador, y el cociente que resulte será la raíz que se busca de la fracción.

Cuando sean números complejos se reducen también á fracción.

CAPÍTULO LV

CUBO Y RAÍZ CÚBICA

280—Cuál es el cubo de 8? Es lo que resulta de multiplicar 8 tres veces, así: $8\times8\times8=512$.

Cuál es el cubo de 6? Es $6\times6\times6=216$.

281—Se llama **cubo** de un número el producto que resulta de tomar á dicho número **tres veces** por factor.

El cubo de 10 será $10\times10\times10=$ 1.000

El cubo de 100 será $100\times100\times100=$.. 1,000.000

El cubo de un número compuesto de decenas y unidades como 14 se forma así:

$$14=(10+4.)$$

1º	Cubo de las decenas $(10\times10\times10)$ .... =	1.000
2º	Tres veces el cuadrado de las decenas por 4 unidades ó sea $3\times10^2\times4$ .... =	1.200
3º	Tres veces las decenas por el cuadrado de las unidades, $3\times10\times4^2$ .... =	480
4º	El cubo de las unidades $4\times4\times4$ .... =	64
	Luego el cubo de 14 .... =	2.744

De lo practicado se infiere, que el cubo de un número compuesto de decenas y unidades consta de cuatro partes:

Primera.—El cubo de las decenas.

Segunda.—Tres veces el producto del cuadrado de las decenas, por las unidades.

Tercera.—Tres veces el producto de las decenas por el cuadrado de las unidades.

Cuarta.—El cubo de las unidades.

Cuál es la raíz cúbica de 125? Es 5, porque 25 cuadrado de 5, multiplicado por 5, vuelve á producir 125.

282—**Raíz cúbica** de un número es el número cuyo cuadrado multiplicado por el número mismo reproduce el propuesto.

283—Hállese la raíz cúbica de 157.464.

$$\sqrt[3]{157464}\ |\ 54$$

	157464	54
	125	
$2500\times3=7500$	32464	
$200\times3=\ \ 600$		
$4^2=\ \ \ 16$		
8116	32464	
	0	

Para hallar la raíz cúbica de este número hemos separado sus cifras en períodos de á tres, comenzando por la derecha. El mayor cubo contenido en la primera porción 157, es

125 cuya raíz es 5, el que ponemos como primera cifra de la raíz propuesta. Ahora el cubo de 5, que es 125, lo restamos de la primera porción de la izquierda. Bajemos á la derecha del residuo, la porción siguiente, y al número así formado lo tomamos como dividendo. Al cuadrado de 5, primera cifra de la raíz, agregamos dos ceros y lo multiplicamos por tres. El producto así obtenido, 7.500, lo consideramos como divisor. Dividiendo 32.464 por 7.500, nos da de cociente 4, que viene siendo la segunda cifra de la raíz. Al producto de 4, última cifra de la raíz, por 5, la primera, agregamos un cero y lo multiplicamos por 3, dandonos así 600; luego este producto agregado al cuadrado de 4, última cifra de la raíz, lo sumamos con 7.500. Dicha suma da un total de de 8.116 que multiplicado por 4, nos da 32.464. Restamos este último del dividendo, y, como no queda residuo, ni hay nuevas porciones que bajar, resulta, que 54 es la raíz cúbica exacta del número dado.

De lo dicho se desprende que para hallar la **raíz cúbica** de un número se procederá de acuerdo con la siguiente

284 — REGLA. *Divídanse las cifras de tres en tres comenzando por las unidades.*

Búsquese el mayor cubo contenido en la primera porción de la izquierda, y escríbase la raíz de este á la derecha del número dado; réstese el cubo de la primera porción y al residuo bájese la siguiente para formar un dividendo.

Tómese el cuadrado de la raíz hallada, agréguensele dos ceros y multiplíquese por tres, para formar un divisor; divídase el dividendo por este divisor y escríbase el cociente como segunda cifra de la raíz.

Multiplíquese esta última cifra por la anterior; agréguese un cero y multiplíquese el resultado por tres; súmese el producto así obtenido y el cuadrado de la última cifra al número que se ha tenido como divisor.

Multiplíquese la suma que se obtenga, por la última cifra de la raíz, réstese el producto del dividendo, y á la diferencia bájese la siguiente porción para formar un nuevo dividendo.

Hállese un nuevo divisor y procédase como anteriormente, hasta agotar las porciones del número propuesto.

Cuando se quiera aproximar la raíz por decimales, póngase coma en la raíz, y á la derecha de cada residuo que vaya resultando, agréguense tres ceros por cada decimal que se quiera conseguir.

Extráigase la raíz cúbica de $4_1330.747$

$\sqrt[3]{4\,330\,747}$ | 163

		4330747	163
		1	
$100 \times 3 =$	300	3330	
$60 \times 3 =$	180		
$6^2 =$	36		
	516	3096	
$25600 \times 3 =$	76800	234747	
$480 \times 3 =$	1440		
$3^2 =$	9		
	78249	234747	
		0	

Cuál es la raíz cúbica de $\frac{64}{729}$? $\sqrt[3]{\frac{64}{729}}=\frac{4}{9}$

Cuál es la raíz cúbica de $17\frac{1}{8}$?

NOTA :—Cuando se quiera extraer la raíz cúbica de un quebrado común ó de un número mixto, redúzcase á decimal, y sígase la regla general.

Cuando los términos del quebrado sean cubos perfectos, se extrae la raíz cúbica á su numerador y denominador, y lo que resulte, será la raíz buscada.

Si el número fuere complejo se reducirá á fracción.

ADVERTENCIA FINAL

En la página 105, séptimo renglón, debe leerse *dimes* y no *daimes*.

En la página 109, número (177), debe leerse *sistema métrico francés*, y no sistema métrico, como dice *simplemente*.

José A. de Molina

FE DE ERRATAS

En la página 40, número 59, renglón cuarto debe leerse 10 *reales*, y no diez pares.

En la página 43, renglón vigésimo, *escribo* y no escrito.

En la página 76, renglón quinto, Caso II. $^{3}/_{5}$ y no $^{1}/_{5}$, dando así un quebrado impropio $^{11}/_{10}=1^{1}/_{10}$ y no $^{7}/_{10}$.

En la página 84, renglón decimocuarto, $^{351}/_{20}=17^{11}/_{20}$ $=\$17,55$.

En la página 85, renglón vigésimo tercero, $11.296^{5}/_{6}$.

En la página 86, Caso III, cuántas veces cabe $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{4}$?

En la página 100, renglón undécimo, en el *multiplicando* ó en el multiplicador.

En la página 102, renglón quinto de la Observación, *cualquiera división*, y no el cociente en cualquier división.

En la página 122, número 6, *arroba* y no quintal.

En la página 126, renglón séptimo, del número 220, *derecha* y no izquierda.

En la página 128, renglón segundo, número 222, *arroba* en vez de quintal; debiendo leerse igualmente, en la solución del mismo problema, importó cada *arroba* de caucho, etc.

